AMPROBE®

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

User Manual

- **Mode d'emploi**
- **Manual d'Uso**
- **Bedienungshandbuch**
- **Manual de uso**
- **Anvandärhanbok**

AMPROBE®

HD160C

Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

User Manual

- Mode d'emploi
- Manual d'Uso
- Bedienungshandbuch
- Manual de uso
- Anvandärhanbok

PN 2670829
March 2007
© 2007 Amprobe® Test Tools.
All rights reserved. Printed in Taiwan.

Limited Warranty and Limitation of Liability

Your Amprobe product will be free from defects in material and workmanship for 1 year from the date of purchase. This warranty does not cover fuses, disposable batteries or damage from accident, neglect, misuse, alteration, contamination, or abnormal conditions of operation or handling. Resellers are not authorized to extend any other warranty on Amprobe's behalf. To obtain service during the warranty period, return the product with proof of purchase to an authorized Amprobe Test Tools Service Center or to an Amprobe dealer or distributor. See Repair Section for details. THIS WARRANTY IS YOUR ONLY REMEDY. ALL OTHER WARRANTIES - WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STAUTORY - INCLUDING IMPLIED WARRANTIES OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR MERCHANTABILITY, ARE HEREBY DISCLAIMED. MANUFACTURER SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSSES, ARISING FROM ANY CAUSE OR THEORY. Since some states or countries do not allow the exclusion or limitation of an implied warranty or of incidental or consequential damages, this limitation of liability may not apply to you.

Limitation de garantie et de responsabilité

Amprobe garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ce produit dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien pendant une période d'un an prenant effet à la date d'achat. Cette garantie ne s'applique pas aux fusibles, aux piles jetables ni à tout produit mal utilisé, modifié, contaminé, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Les distributeurs agréés par Amprobe ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue au nom de Amprobe. Pour bénéficier de la garantie, renvoyez le produit accompagné d'un justificatif d'achat auprès d'un centre de services agréé par Amprobe Test ou du distributeur ou du revendeur Amprobe. Voir la section Réparation ci-dessus pour tous les détails. LA PRESENTE GARANTIE EST LE SEUL ET EXCLUSIF RECOURS TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES, IMPLICITES OU STATUTAIRES, NOTAMMENT LE CAS ECHEANT LES GARANTIES DE QUALITE MARCHANDE OU D'ADAPTATION A UN OBJECTIF PARTICULIER SONT EXCLUES PAR LES PRESENTES. LE FABRICANT NE SERA EN AUCUN CAS TENU RESPONSABLE DE DOMMAGES PARTICULIERS, INDIRECTS, ACCIDENTELS OU CONSECUTIFS, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES DE DONNEES, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE. Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas obligatoirement à chaque acheteur.

Garanzia limitata e restrizioni di responsabilità

Questo prodotto Amprobe sarà esente da difetti di materiale e fabbricazione per 1 anno a decorrere dalla data di acquisto. Sono esclusi da questa garanzia i fusibili, le pile monouso e i danni causati da incidenti, negligenza, uso improprio, alterazione, contaminazione o condizioni anomale di funzionamento o manipolazione. I rivenditori non sono autorizzati a offrire alcun'altra garanzia a nome della Amprobe. Per richiedere un intervento durante il periodo di garanzia, restituire il prodotto, allegando la ricevuta di acquisto, a un centro di assistenza autorizzato Amprobe Test Tools oppure a un rivenditore o distributore Amprobe locale. Per ulteriori informazioni vedere la sezione Riparazioni. QUESTA GARANZIA È IL SOLO RICORSO A DISPOSIZIONE DELL'ACQUIRENTE, E SOSTITUISCE QUALSIASI ALTRA GARANZIA, ESPRESSA, IMPLICITA O PREVISTA DALLA LEGGE, COMPRESA, MA NON A TITOLO ESCLUSIVO, QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIABILITÀ O DI IDONEITÀ PER SCOPI PARTICOLARI. IL PRODUTTORE NON SARÀ RESPONSABILE DI DANNI O PERDITE SPECIALI, INDIRETTI O ACCIDENTALI, DERIVANTI DA QUALSIASI CAUSA O TEORIA. Poiché alcuni stati o Paesi non permettono l'esclusione o la limitazione di una garanzia implicita o di danni accidentali o indiretti, questa limitazione di responsabilità potrebbe non applicarsi all'acquirente.

Beschränkte Gewährleistung und Haftungsbeschränkung

Es wird gewährleistet, dass dieses Amprobe-Produkt für die Dauer von einem Jahr ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Diese Gewährleistung erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Nachlässigkeit, Missbrauch, Änderungen oder abnormale Betriebsbedingungen bzw. unsachgemäße Handhabung. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Gewährleistung im Namen von Amprobe zu erweitern. Um während der Gewährleistungsperiode Serviceleistungen zu beanspruchen, das Produkt mit Kaufnachweis an ein autorisiertes Amprobe Test Tools Service-Center oder an einen Amprobe-Fachhändler/-Distributor einsenden. Einzelheiten siehe Abschnitt „Reparatur" oben. DIESE GEWÄHRLEISTUNG STELLT DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DAR. ALLE ANDEREN GEWÄHRLEISTUNGEN - VERTRAGLICH GEREGELTE ODER GESETZLICHE VORGESCHRIEBENE - EINSCHLIESSLICH DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, WERDEN ABGELEHNT DER HERSTELLER ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, DIE AUF BELIEBIGER URSACHE ODER RECHTSTHEORIE BERUHEN. Weil einige Staaten oder Länder den Ausschluss oder die Einschränkung einer implizierten Gewährleistung sowie von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulassen, ist diese Gewährleistungsbeschränkung möglicherweise für Sie nicht gültig.

Garantía limitada y Limitación de responsabilidad

Su producto Amprobe estará libre de defectos de material y mano de obra durante 1 año a partir de la fecha de adquisición. Esta garantía no cubre fusibles, baterías descartables o daños que sean consecuencia de accidentes, negligencia, uso indebido, alteración, contaminación o condiciones anormales de operación o manipulación. Los revendedores no están autorizados a extender ninguna otra garantía en nombre de Amprobe. Para obtener servicio durante el período de garantía, regrese el producto con una prueba de compra a un centro de servicio autorizado por Amprobe de equipos de comprobación o a un concesionario o distribuidor de Amprobe. Consulte la sección Reparación que aparece más arriba para obtener detalles. ESTA GARANTÍA CONSTITUYE SU ÚNICO RESARCIMIENTO. TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, TANTO EXPRESAS, IMPLÍCITAS O ESTATUTARIAS, INCLUYENDO LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO O COMERCIABILIDAD, QUEDAN POR LA PRESENTE DESCONOCIDAS. EL FABRICANTE NO DEBERÁ SER CONSIDERADO RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO O PÉRDIDA TANTO ESPECIALES, INDIRECTOS, CONTINGENTES O RESULTANTES QUE SURJAN DE CUALQUIER CAUSA O TEORÍA. Debido a que ciertos estados o países no permiten la exclusión o limitación de una garantía implícita o de los daños contingentes o resultantes, esta limitación de responsabilidad puede no regir para usted.

Begränsad garanti och inskränkning av ansvar

Denna Amprobe produkt garanteras vara fri från felaktigheter i material och utförande i ett år från inköpsdatum. Denna garanti innefattar inte säkringar och engångsbatterier, och inte heller skador som uppkommer som en följd av olyckshändelser, försummelse, felaktig användning, ändring, nedsmutsning eller onormala förhållanden eller onormal hantering. Återförsäljare har inte rätt att lämna några ytterligare garantier å Metermans vägnar. Om du behöver service under garantiperioden ska produkten, tillsammans med inköpsbevis, skickas in till ett auktoriserat Amprobe Test Tools Service Center eller till en återförsäljare eller distributör för Amprobe. Avsnittet Reparation innehåller uppgifter om detta. DENNA GARANTI UTGÖR DIN ENDA GOTTGÖRELSE. ALLA ANDRA GARANTIER – VARE SIG DESSA ÄR UTTRYCKLIGA, UNDERFÖRSTÅDDA ELLER LAGSTADGADE – INKLUSIVE UNDERFÖRSTÅDDA GARANTIER AVSEENDE LÄMPLIGHETEN FÖR ETT VISST SYFTE ELLER SÄLJBARHET, DEMENTERAS HÄRMED. TILLVERKAREN ÄR EJ ANSVARIG FÖR NÅGRA SPECIELLA SKADOR, INDIREKTA SKADOR, OFÖRUTSEDDA SKADOR ELLER FÖLJDSKADOR ELLER FÖRLUSTER, OAVSETT OM DE INTRÄFFAR PÅ GRUND AV GARANTIBROTT ELLER OM DE BASERAS PÅ KONTRAKT. Vissa stater eller länder tillåter inte undantag eller begränsningar av underförstådda garantier eller tillfälliga skador eller följdskador, så denna ansvarsbegränsning gäller eventuelltinte dig.

AMPROBE®

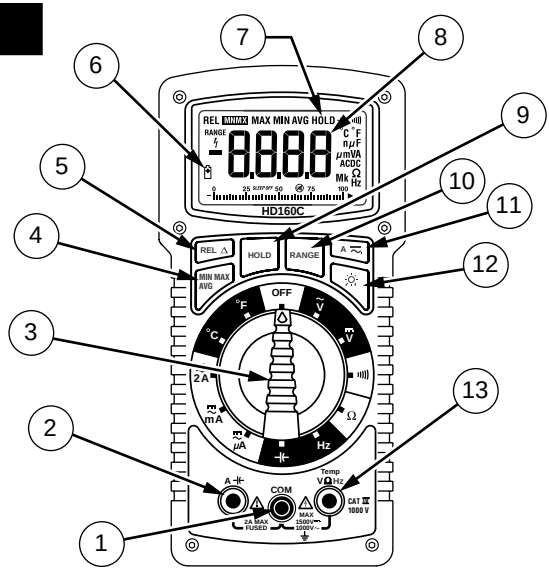
HD160C

Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

User Manual

English

HD160C



#	Description
1	COM Input - common or low input for all measurements
2	Current and Capacitance Input
3	Function/Range Selector Switch
4	MIN MAX AVG Button
5	RELative Button
6	Low Battery Indicator
7	Hold Indicator
8	4-Digit LCD with measurement indicators
9	Data HOLD Button
10	RANGE Lock Button
11	AC DC Selection Button for Current Ranges
12	Backlight Button
13	Temperature, Volts, Ohms, and Frequency Input

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Contents

Symbols 2
Introduction 2
Warnings and Precautions 2
Unpacking and Contents 3
Display Symbols and Audible Symbols 4
Overload Condition 4
Incorrect Input Warning 4
Dangerous Voltage Warning 4
Audible Feedback 4
Analog Bargraph 5
Disable Beeper and Auto-Power Off 5
Measuring Procedures 5
Measuring DC Voltage (See Figure 1) 5
Measuring AC Voltage - True rms (See Figure 2) 6
True rms AC Measurements 6
Measuring DC Current (See Figure 3) 7
Measuring AC Current - True rms (See Figure 4) 7
Continuity Test (See Figure 5) 8
Resistance Measurement (See Figure 6) 8
Measuring Capacitance (See Figure 7) 9
Measuring Frequency (See Figure 8) 9
Measuring Temperature (See Figure 9) 9
Button Functions 10
  RANGE 10
  HOLD 10
  REL (Relative Measurements) 10
  MIN MAX AVG 11
Auto-Power Off 11
Safety Test Leads 11
Specifications 12
  General Specifications 12
  Electrical Specifications 12
    DC Volts 12
    AC Volts True rms 13
    DC Current 13
    AC Current True rms 13
    Resistance 13
    Continuity Test 13
    Capacitance 13
    Temperature 13
    Frequency 13
  Optional Accessories 13
Maintenance and Repair 14
Battery/Fuse Replacement (Figure 10) 14
Repair Information 15

Symbols

	Battery		Refer to the manual
	Double insulated		Dangerous Voltage
⎓	Direct Current	⏚	Earth Ground
~	Alternating Current		Audible tone
	Fuse	CE	Complies with EU directives
	Conforms to relevant Australian standards.		*Canadian Standards Association*. [**Note**: Canadian and US.]
	Do not dispose of this product as unsorted municipal waste. Contact Amprobe® or a qualified recycler for disposal.		

Introduction

The Amprobe® digital multimeter HD160C is a heavy-duty 4-digit, autoranging, AC-coupled True rms measuring instrument that measures voltage, current, resistance, continuity, as well as capacitance, frequency and temperature. It also offers Range Lock, Data Hold, Relative Measurement, Auto Min Max Measurement, a bright backlight, and Auto Power Off to save battery life. The instrument is completely o-ring sealed to pass strict IP-67 ratings for moisture and dust proof. The HD160C also has internal components shock - mounted for drop proof capability. The HD160C meets the highest safety rating of CAT IV 1000 V (1500V DC max).

Warnings and Precautions

This instrument is EN61010-1 certified for Cat IV, 1000 V ac/1500 V dc and lower installations. Based on EN61010-1 transient requirements, this product should only be used in installations where transients do not exceed 12,000 volts (a 1.2 μS/50 μS pulse).

- **All inputs are protected against overload conditions up to the limits of each function's stated input protection (see specifications). Never exceed these limits or the ratings marked on the instrument itself.**
- **Exercise extreme caution when: measuring voltage >20 V, current >10 mA, ac power line with inductive loads, ac power line during electrical storms. High voltages can be lethal and high voltage transients may occur at any time.**
- **Operator injury or damage to the multimeter may occur during current measurements if the fuse blows in a circuit with open circuit voltage 1000 V ac/1500 V dc.**

- **Always inspect your DMM, test leads and accessories for signs of damage or abnormality before use. If an abnormal condition exists (broken or damaged test leads, cracked case, display not reading, etc.), do not use. All internal battery and fuse covers are integral to the EN61010-1 Cat IV safety rating and must be in place to avoid potential shock hazards.**
- **When testing for voltage or current, make sure these ranges function correctly. Take a reading of a known voltage or current first.**
- **Never ground yourself when taking measurements. Do not touch exposed metal pipes, outlets, fixtures, etc., which might be at ground potential. Keep your body isolated from ground and never touch exposed wiring, connections, test probe tips, or any live circuit conductors. Do not use the Flex-Strap to attach the meter to your body.**
- **Always measure current in series with the load – NEVER connect the multimeter ACROSS a voltage source. Check fuse first.**
- **Never replace a fuse with one of a different rating.**
- **Do not operate instrument in an explosive atmosphere (flammable gases, fumes, vapor, dust.)**
- **Do not use this or any piece of test equipment without proper training**
- **CRT SERVICE SAFETY REMINDER: A potential danger exists when measuring voltages in the horizontal output and damper stages of CRT equipment. (High voltage transients greater than 8000 V). Refer to your CRT service manual for proper servicing instructions.**

Unpacking and Contents

Your shipping carton should include the HD160C multimeter, a holster with Magna-Grip, one test lead set with alligator clips(one black, one red), one temperature adaptor, one Type K thermocouple probe, one 9 V battery (installed), a hex wrench (held inside holster) and this manual. If any of the items are damaged or missing, immediately return the complete package to the place of purchase for an exchange. The holster/tilt stand provides additional protection of the meter from accidental falls and provides greater ease of use. Both test lead probes can be attached to the holster for storage. One probe can be attached for measurement, holding the meter with probe in one hand and the second probe in the other hand.

Display Symbols and Audible Symbols

ϟ	Dangerous voltage warning (also double beep tone). Indicates input voltages higher than 30 V ac or 60 V dc.
	Low-battery voltage
-	Negative polarity indicator

Overload Condition

Input Overload (highest range in autoranging) is indicated by "OL or –OL" and a continuous tone. Remove test leads from the measurement setup as the input is beyond the range of the meter.

Display Overload (input exceeds the selected range while range is locked) is also indicated by "OL or -OL". Select the next higher range until a value is displayed, or return to autoranging. If overload still exists in the highest range, remove test leads from the measurement setup as input is beyond the range of the meter.

Note: In both instances, overload indication is normal in the ohms and continuity ranges (no sound) when the leads are not connected to anything or when the measured value is higher than the selected resistance range.

Incorrect Input Warning

The meter displays a function error code "Err" when a test lead is placed in the A input jack and the Selector switch is not set to a current or capacitance range. (If the meter is connected to a voltage source with leads connected for current, very high current could result). All current ranges are protected with a fast acting fuse.

Dangerous Voltage Warning

Displayed voltage warning and double-beep warning when input voltages are greater than 30 V ac/60 V dc, ϟ.

Audible Feedback

The meter emits a single beep when a parameter is changed, a "valid" front panel button is pushed, or Auto Min Max values are updated. A double beep indicates a dangerous input voltage (>30 V ac or 60 V dc).

The meter emits a continuous tone in the case of input overload, for continuity measurement when resistance is <40 Ω, and for current measurements, when the A input is used and the current
exceeds 2 A.

Analog Bargraph

The 41 segment analog bargraph indicates the percentage of the range the displayed measurement relates to. The zero segment is lit when the instrument is turned on. Each segment after that equals 2.5 % of range. The 400 mA, 40 MΩ, and Capacitance ranges are limited to 16 segments.
Example: a 500 mV input in the 1 V range (50 %) is represented by 21 segments (50). 400mA (of a theoretical 1000 mA range) = 16 segments (40 %).

Disable Beeper and Auto-Power Off

You can disable the beeper and Auto Power Off by pressing and holding the REL button while turning the meter **ON**.

Measuring Procedures

- Turn instrument on by turning function/range switch away from OFF and selecting the parameter you want to measure.
- This instrument is autoranging on all ranges. It automatically selects the range that gives the best resolution for the measured value. A range can be locked through menu selection (see Button Functions, later in this manual). You can tell which range you are in by the position of the decimal point and the measurement unit displayed.
- When connecting or disconnecting test leads to a circuit, always turn off power to device or circuit being tested and discharge all capacitors.
- Strictly observe the max input limits.
- Do not change functions while test leads are connected to circuit.

Measuring DC Voltage (See Figure 1)

1. Set the Function Switch to $\overline{\overline{\mathbf{V}}}$.
2. If **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
3. Connect the test leads: Red to **Temp VΩHz**, Black to **COM**
4. Connect the test leads to the circuit test points.
5. Read the display, and, if necessary, correct any overload (OL) conditions.

Measuring AC Voltage - True rms (See Figure 2)

1. Set the Function Switch to $\tilde{V}$.
2. If **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
3. Connect the test leads: Red to **Temp VΩHz**, Black to **COM**
4. Connect the test leads to the circuit test points.
5. Read the display, and, if necessary, correct any overload (OL) conditions.

True rms AC Measurements

Model HD160C is an ac-coupled True rms measuring meter. It measures the True rms value of distorted AC voltage or current signals. The Crest Factor handling capability is shown in Table 1. The Crest Factor is the Peak Voltage divided by the rms voltage.

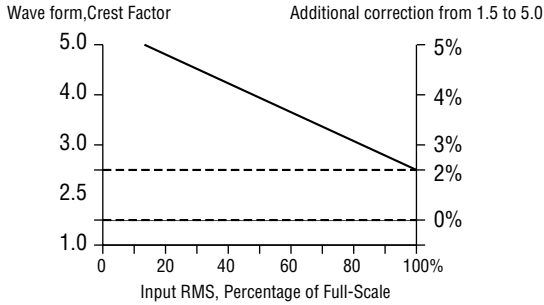


Table 1 - Crest Factor Handling Capability

Note: To accurately measure a DC voltage with an AC component, measure the AC component first with selector switch set to $\tilde{V}$. Note the measurement and range used. Switch to $\overline{\tilde{V}}$, activate Range Lock (see Button Functions later in this manual) and select a range equal to or higher then the $\tilde{V}$ range used previously. Note the measurement. The result is the measured AC Voltage on top of the measured DC component. (Max input is 1500 V dc or 1000 V ac).

Measuring DC Current (See Figure 3)

1. Set the Function Switch to a current function, **µA**, **mA**, or **2A**.
2. If AC is displayed, press the **A⎓≅** button to turn on **DC**.
3. If the 2A function is not selected and **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
4. Connect the test leads: Red to **A⊣⊢**, Black to **COM**.
5. Turn off power to the circuit being measured.
6. Open the circuit (-X-) in which current is to be measured (voltage between this point and ground must not exceed 1500 V dc).
7. Securely connect test leads in series with the load.
8. Turn on power to the circuit being measured.
9. Read the display, and, if necessary, correct any overload (OL or -OL) conditions.

Measuring AC Current - True rms (See Figure 4)

1. Set the Function Switch to a current function, **µA**, **mA**, or **2A**.
2. If DC is displayed, press the **A⎓≅** button to turn on AC.
3. If the 2A function is not selected and **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
4. Connect the test leads: Red to **A⊣⊢**, Black to **COM**.
5. Turn off power to the circuit being measured.
6. Open the circuit (-X-) in which current is to be measured (voltage between this point and ground must not exceed 1000 V ac).
7. Securely connect test leads in series with the load.
8. Turn on power to the circuit being measured.
9. Read the display, and, if necessary, correct any overload (OL) conditions.

Continuity Test (See Figure 5)

1. Set the Function Switch to))).
2. Connect the test leads: Red to **Temp VΩHz**, Black to **COM**.
3. Turn off power to the circuit being measured.
4. Discharge any capacitors that may influence the reading.
5. Connect the test leads across the resistance.
6. Listen for the tone that indicates continuity (< 40 Ω).

When measuring continuity the meter emits a continuous tone when the resistance value falls below 40 Ω.

Resistance Measurement (See Figure 6)

1. Set the Function Switch to Ω.
2. If **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
3. Connect the test leads. Red to **Temp VΩHz**, Black to **COM**.
4. Turn off power to the circuit being measured. Never measure resistance across a voltage source or on a powered circuit.
5. Discharge any capacitors that may influence the reading.
6. Connect the test leads across the resistance.
7. Read the display. If OL appears on the highest range, the resistance is too large to be measured.

Note: When measuring very low resistances, use Relative Measurement to eliminate the test lead resistance (see Button Functions later in this manual).

Measuring Capacitance (See Figure 7)

1. Set the Function Switch to the ⊣⊢ function.
2. If **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
3. Connect the test leads: Red to **COM**, Black to **A⊣⊢**.
4. Turn off power to the circuit being measured.
5. Discharge the capacitor using a 100 kΩ resistor.
6. Free at least one end of the capacitor from the circuit.
7. Connect the test leads across the capacitor. When measuring an electrolytic capacitor match the test lead polarity to the polarity of the capacitor.
8. Read the display.

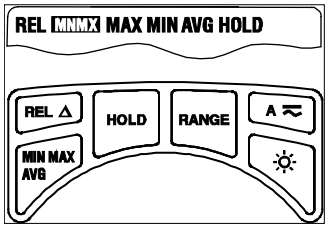
Measuring Frequency (See Figure 8)

1. Set the Function Switch to **Hz**.
2. If **RANGE** is displayed, press the **RANGE** button to enable auto ranging.
3. Connect the test leads: Red to **Temp VΩHz**, Black to **COM**.
4. Connect the test leads to the signal source.
5. Read the display.

Measuring Temperature (See Figure 9)

1. Set the Function Switch to °C or °F.
2. Connect the K-type thermocouple to a TEMP adapter (TA-1A); match the polarity of the adapter to the polarity of the thermocouple.
3. Connect the TEMP adapter to the **Temp** VΩ**Hz** and **COM** inputs.
   Note: The HD160C is compatible with all K-type thermocouples. The K-type bead thermocouple supplied with the meter is not intended for contact with liquids or electrical circuits.
4. Expose the thermocouple to the temperature to be measured.
5. Read the display.

Button Functions



Display Backlight Button	Model HD160C has Digi-Glo™ backlighting, one of the best backlights available in the industry. This button turns the backlight on and off. To conserve battery life, backlight will automatically turn off after approximately 60 seconds.
AC DC Mode	Each press alternately selects the AC or DC mode for the current function. The selected mode appears on the display above the button.
RANGE	Locks the currently displayed range. Each subsequent push of the button moves to a higher range. From highest range, the meter returns to the lowest range. The meter functions in the 4000 count mode when range is locked.
HOLD	Freezes the reading present on the LCD at the moment the button is pressed. To use this button feature set up the meter for the type of measurement and range desired. Connect the test leads to the circuit/component to be measured, then press Hold. The LCD reading will freeze and display "HOLD." You may now remove the test leads and the reading will not change until you press Hold again.
REL (Relative Measurements)	The Relative mode displays the difference between the actual reading and a reference value. It may be used with any function or range; however, the range must be set manually. To make a relative measurement first establish a reference value by measuring a value and then pressing the **REL** button after the reading has stabilized. This stores the measured value as the reference and sets the display to zero. The meter subtracts the reference value from subsequent measurements and displays this difference as the relative value. Measurement values greater than the reference value will be positive and values less than the reference value will be negative. To exit the Relative Mode, Press and hold the **REL** button for 2 seconds. Select the proper Range using the RANGE button before enabling the **REL** feature. This function will not autorange.

MIN MAX AVG	The MIN MAX AVG feature reads and updates the display to show the maximum, minimum, or average value measured after you press the **MIN MAX AVG** button. Pressing the **MIN MAX AVG** button for less than 1 second will put the meter into a mode of displaying the maximum, minimum, average, or actual readings. Each time the button is pressed, the meter will cycle to the next display mode as shown in the table below. Press the **MIN MAX AVG** button for more than 2 seconds to disable this feature. Select the proper Range using the **RANGE** button before enabling the MIN MAX AVG feature. This function will not autorange.

Button	Display	Value Displayed
	MAX	Maximum value after feature activated
< 1 second	MIN	Minimum value after feature activated
< 1 second	AVG	Average value after feature is activated
< 1 second		Actual reading, min max being recorded.
> 2 seconds	Exit MIN MAX AVG	Normal measurement, actual reading

Auto-Power Off

In order to save battery life, your multimeter powers down automatically after approximately 30 minutes of inactivity. You can turn it back on by turning the function selector switch to **OFF** and back to a measuring function. The instrument does not power down while in Max MIN AVG mode. You can disable Auto Power Off by pressing and holding the MAX MIN AVG button while turning the meter **ON**.

Safety Test Leads

The test leads provided with your HD160C meter have shrouded banana plugs to eliminate the possibility of shock if the plugs accidentally pull out of the meter while making a measurement. Each set of test leads includes a pair of threaded alligator clips for secure attachment to the probe tips. Replacement part number for Safety test leads is TL1500.

Specifications

General Specifications

Display: 4 digit LCD, 9999 counts, with annunciators, menu features and 41 segment bargraph.

Polarity Indication: Automatic

Input overload indication: OL, -OL.

Low Battery Indication: ; less than 50 hours battery life remain, accuracy is no longer guaranteed

Display Update Rate: 2/sec, nominal; 20/sec for bargraph.

Oper. Temp. 0 °C to +50 °C @ 0 to 75 % R.H.

Storage Temp: -20 °C to 60 °C @ 0 to 80 % RH, battery removed

Altitude: 2000 meters - indoor/outdoor use

Temperature coefficient: 0.1 x (spec. accuracy)/ °C (0 °C to 18 °C and 28 °C to 50 °C)

Fuse: F 2 A/1500 V fuse (8 mm x 65 mm), I.R. 30 kA – Amprobe® p/n FP700

Power: Standard 9-volt battery, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22

Auto Power-Down: Meter powers down after approximately 30 minutes of inactivity. Not in Min/Max function.

Battery Life (typical): 150 hours, alkaline. Backlight usage consumes extra power and will decrease battery life significantly. Backlight auto-off after approx. 60 seconds.

Dimensions, without holster (H x W x D): 200 x102 x59 mm (7.9 in x 4. 0 in x 2.3 in)

Weight (incl. battery): 642 g (22 oz)

Accessories: Heavy Duty Test leads with threaded alligator clips, battery (installed), hex wrench (inside holster), Holster with Magne-Grip strap, Type K thermocouple probe (TP255A), Temperature Adaptor (TA-1A) and User Manual.

Case material: Reinforced, high-impact, fire retardant thermoplastic

Safety: Meets EN 61010-1 Cat IV -1500 V dc or 1000 V ac. Class II. EN 60529:IP67

EMC: Meets EN 61326-1

CE EMC: This product complies with requirements of the following European Community Directives: 89/336/EEC (Electromagnetic Compatibility) and 73/23/EEC (Low Voltage) as amended by 93/68/EEC (CE Marking). However, electrical noise or intense electromagnetic fields in the vicinity of the equipment may disturb the measurement circuit. Measuring instruments will also respond to unwanted signals that may be present within the measurement circuit. Users should exercise care and take appropriate precautions to avoid misleading results when making measurements in the presence of electronic interference.

Electrical Specifications

Accuracy at 23 °C ± 5 °C, <75 % RH, guaranteed for one year.

DC Volts

Ranges: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1500 V

Resolution: 0.1 mV in 1000 mV range:

Accuracy: ±(0.1 % rdg + 5 dgt)

Input Impedance: 10 MΩ

CMRR: >120 dB up to 1500 V dc

NMRR: >60 dB at 50 or 60 Hz

OL Protection: 1500 V dc or 1000 V ac rms.

Transient protection: 12 kV impulse (1.2 μS/50 μS) based on EN 61010-1:2001 impulse requirement for at CAT IV 1000 V/1500V dc product. This product should not be used in installations where transients exceed 12 kV.

AC Volts True rms

Ranges: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1000 V

Resolution: 0.1 mV in 1000 mV range

Accuracy:

1000 mV (45 Hz to 400 Hz)
±(1.2 % rdg + 10 dgt)

10 V, 100 V (45 Hz to 500 Hz)
±(1.2 % rdg + 10 dgt)

10 V, 100 V (500 Hz to 2 kHz)
±(2.0 % rdg + 10 dgt)

1000 V (45 Hz to 1 kHz)
±(2.0 % rdg + 10 dgt)

Input Impedance: 10 MΩ

Conversion type: True rms, ac coupled 5 % to 100 % of range

Crest factor: ≤ 3

OL Protection: 1500 V dc or 1000 V ac rms

Transient protection: 12 kV impulse (1.2 μS/50 μS) based on EN 61010-1:2001 impulse requirement for at CAT IV 1000 V product. This product should not be used in installations where transients exceed 12 kV

DC Current

Ranges: 100 μA, 1000 μA, 10mA, 100mA, 400mA, 2A (Auto/Manual ranging)

Resolution: 0.01μA in 100 μA range

Accuracy:

100 μA range; ± (0.5% rdg + 10 dgts)

1000 μA to 400 mA ranges: ± (0.5% rdg + 5 dgts)

2 A ±(1.5% rdg + 10 dgts)range

Input protection: 2 A/1500 V fast blow ceramic fuse 8×65 mm on A input , FP700

Burden voltage: μA range of 1 mV/1 μA, mA range of 10 mV/1 mA, 2A range of 500 mV/1A, 500 mV max. (2 V max. on 1000 μA, 100 mA, 400 mA, 2 A ranges)

AC Current True rms

Ranges: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A

Resolution: 0.01 μA in 100 μA range

Accuracy(45 Hz to 1kHz):

100 μA to 100 mA: ± (1.5 % + 10 dgts)

400 mA: ± (2.0 % + 10 dgts)

2 A: ± (2.5 % + 20 dgts)

Voltage burden: see DC Current

Conversion type: True rms ac coupled 10 to 100% of range

Crest factor: ≤ 3

OL protection: see DC Current.

Resistance

Ranges:1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1000 kΩ, 10 MΩ, 40 MΩ

Resolution: 0.1 Ω in 1000 Ω range

Accuracy:
1000 Ω to 1000 KΩ ranges: ±(0.5 % rdg +8 dgts);

10 MΩ range: ± (1.0 % rdg +10 dgts)

40 MΩ range: ± (2.0 % rdg +10 dgts)

Overload protection, all ranges: 1500 V dc or 1000 V ac rms

Continuity Test

Audible indication: Less than 40 Ω

Response time: 100 ms

Overload protection:1500 V dc or 1000 V ac rms

Capacitance

Ranges: 40 ηF, 400 ηF, 4 μF, 40 μF, 400 uF (3999 counts) (Auto/Manual ranging)

Resolution: 0.01 ηF

Accuracy: ±(3.0% rdg +10dgts) on 40 ηF, 400 μF ranges

±(3.0% rdg +5dgts) on 400 ηF to 40 μF ranges

Test voltange: < 1 V

Test Frequency: 1.3 Hz on 40 ηF to 40 μF ranges; 0.7 Hz on 400 μF range

Overload protection: 1500 V dc or 1000 V ac rms

Temperature

Ranges: -20 °C ~ 1300 °C (-4° F ~ 2372 °F) 3999 counts

Resolution: 1 °C, 1 °F

Accuracy: ±(2.0% rdg +4 °C) -20 °C ~ 10 °C

±(1.0% rdg +3 °C)10 °C ~ 200 °C

±(2.0% rdg + 2 °C) 200 °C ~ 1300 °C

±(2.0% rdg + 8 °F) -4 °F ~ 50 °F

±(1.0% rdg + 6 °F) 50° F ~ 400 °F

±(2.0% rdg +4 °F)400 °F ~2372 °F

Overload protection: 1500 V dc or 1000 V ac rms

Frequency

Ranges: 100Hz, 1000Hz, 10kHz, 100kHz, 1000kHz, 10MHz

Resolution: 0.01 Hz on 100 Hz range

Accuracy: ±(0.1% rdg + 5 dgts)

Sensitivity:
3 Hz to 1 MHz: >2.5 V ac rms;

1MHz to 10MHz: >2.5V ac rms, <5V ac rms

Minimum input range:

100 Hz range >3 Hz;

1000 Hz range >30 Hz

Minimum pulse width: > 25 ns

Duty cycle limits: > 30 % and < 70 %

Overload protection: 1500 V dc or 1000 V ac rms

Optional Accessories

TL1500 Test Leads with Alligator Clips

CT235A 1000 A ac/dc Clamp

CT237A 200 A ac/dc Current Clamp

CT238A 20 A ac/dc Current Clamp

VC221B Padded Vinyl Case. Fits meter & holster.

DC205C Deluxe Hard-Shell Carry Case

DC207C Large Deluxe Hard-Shell Carry Case with extra space for accessories

HV231-10A High Voltage Probe

FP 700 Replacement Fuse, 2 A/1500 V

TA-1A K-type thermocouple, temperature adapter.

Maintenance and Repair

If there appears to be a malfunction during the operation of the meter, the following steps should be performed in order to isolate the cause of the problem:

1. Check the battery.
2. Review the operating instructions for possible mistakes in operating procedure.
3. Inspect and test the test leads for a broken or intermittent connection.
4. Inspect and test the fuses. See Battery/Fuse Replacement for additional information.

Except for the replacement of the battery or fuse, or test probes, repair of the multimeter should be performed only by a Factory Authorized Service Center or by other qualified instrument service personnel. The front panel and case can be cleaned with a mild solution of detergent and water. Apply sparingly with a soft cloth and allow to dry completely before using. Do not use aromatic hydrocarbons or chlorinated solvents for cleaning.

Battery/Fuse Replacement (Figure 10)

⚠⚠Warning

To prevent electrical shock or meter damage, disconnect the meter's test leads from any circuit and the meter then turn the meter off before removing the rear case cover.

PRECAUTIONS

- The hex head case screws each have a washer and gasket integral to the meter's water/dust-proof integrity. Upon opening, be sure these are retained and replaced when closing.
- Prying the rear case cover off with a knife or screwdriver is not recommended as this may damage the case rim flanging and/or gasket thereby destroying the water/dust-proof integrity.
- The fuse cover is integral to the EN 61010-1 Cat IV safety rating and must be replaced to avoid potential shock hazards.
- Battery or fuse replacement should be performed in a clean environment and with appropriate care taken to avoid contaminating the meter's interior components.
- There are no user serviceable parts or components on the circuit boards. Disassembly beyond the instructions list below for battery and/or fuse replacement will void all warranties.

BATTERY REPLACEMENT

Disconnect the test leads, turn off the meter and remove the holster. Remove the 4 hex head battery cover screws from the rear case cover using the 2 mm hex wrench as Shown in Figure 10. Replace the battery with a NEDA type1604 or equivalent 9V alkaline battery. Make sure the battery compartment seal is in good condition and properly aligned before replacing the cover and screws.

FUSE REPLACEMENT

The fuse is located under the protective cover. Disconnect the test leads, turn off the meter and remove the holster. Remove the six hex head screws in the face plate using the 2 mm hex wrench mounted in holster. Remove the rear case cover carefully and place the front of the

meter face down on a clean padded surface. Lift off cover and carefully remove the fuse by gently prying under the fuse. Pry out the large fuse by placing a small flat screwdriver under the fuse's center using the circuit board edge toward the bottom of the meter as a fulcrum. Do NOT use the gasket as a fulcrum point as this could permanently disfigure the gasket.

⚠⚠ Warning

Use only the same size and type fuse specified. Use of higher amperage or lower voltage or different type fuses could result in shock, injury and/or damage to the meter. Replacement fuse is:

2 A/1500 V fast blow ceramic size 8 x 65 mm. Amprobe® p/n: FP700.

CLOSING THE BATTERY COMPARTMENT

After fuse replacement, replace the fuse cover and the rear case cover; be careful not to bend or pinch the case rim gasket. Re-install the six hex-head screws with a gasket and washer and tighten securely with an even amount of torque on each. Do NOT over tighten as this may strip case threading. Turn on the meter and test operation. If working normally replace the holster.

Repair Information

All test tools returned for warranty or non-warranty repair or for calibration should be accompanied by the following: your name, company's name, address, telephone number, and proof of purchase. Additionally, please include a brief description of the problem or the service requested and include the test leads with the meter. Non-warranty repair or replacement charges should be remitted in the form of a check, a money order, credit card with expiration date, or a purchase order made payable to Amprobe® Test Tools.

In-Warranty Repairs and Replacement – All Countries

Please read the warranty statement and check your battery before requesting repair. During the warranty period any defective test tool can be returned to your Amprobe® Test Tools distributor for an exchange for the same or like product. Please check the "Where to Buy" section on www.amprobe.com for a list of distributors near you. Additionally, in the United States and Canada In-Warranty repair and replacement units can also be sent to an Amprobe® Test Tools Service Center (see below for address).

Non-Warranty Repairs and Replacement – US and Canada

Non-warranty repairs in the United States and Canada should be sent to an Amprobe® Test Tools Service Center. Call Amprobe® Test Tools or inquire at your point of purchase for current repair and replacement rates.

In USA
Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tel: 877-AMPROBE (267-7623)

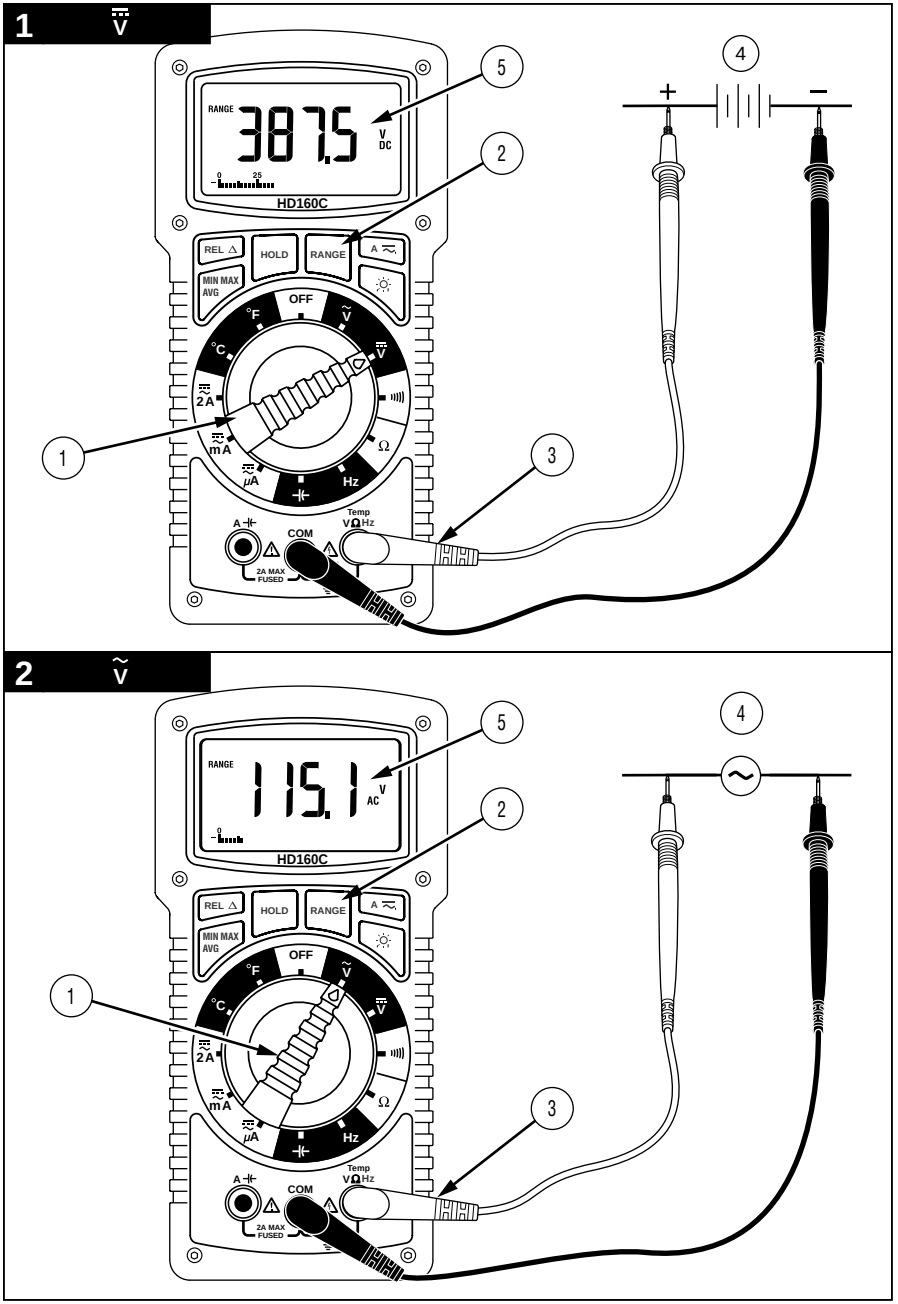
In Canada
Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 905-890-7600

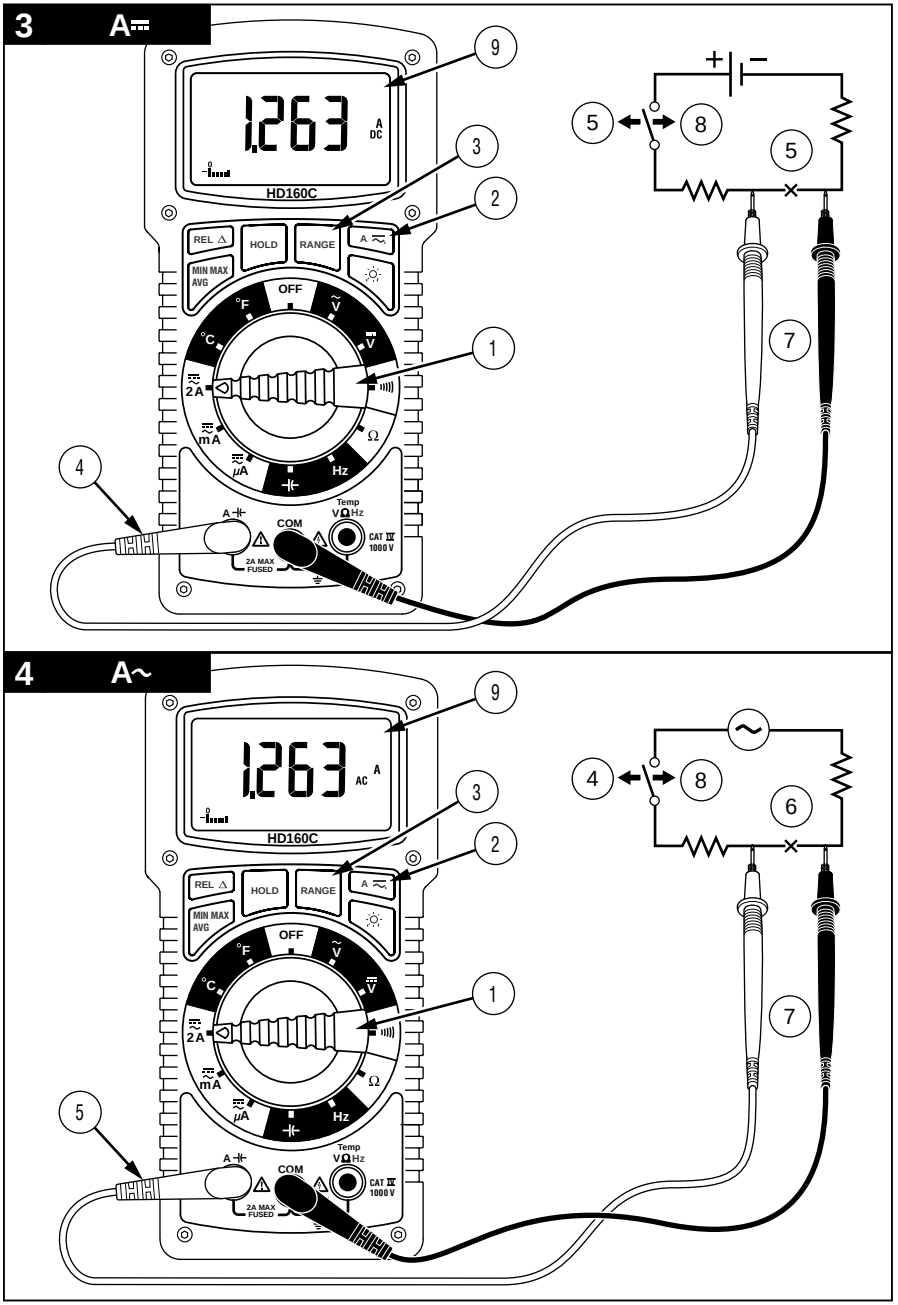
Non-Warranty Repairs and Replacement – Europe

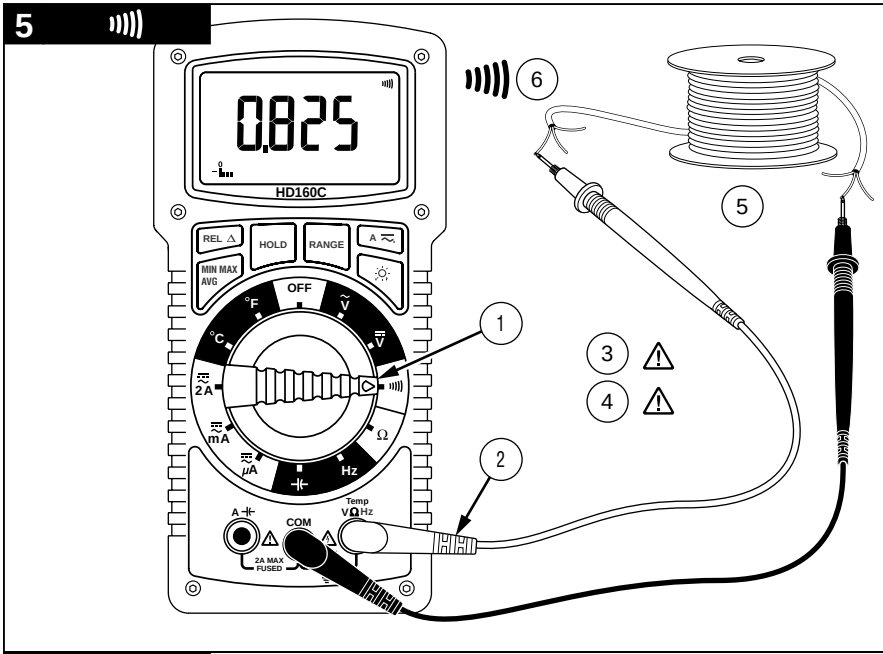
European non-warranty units can be replaced by your Amprobe® Test Tools distributor for a nominal charge. Please check the "Where to Buy" section on www.amprobe.com for a list of distributors near you.

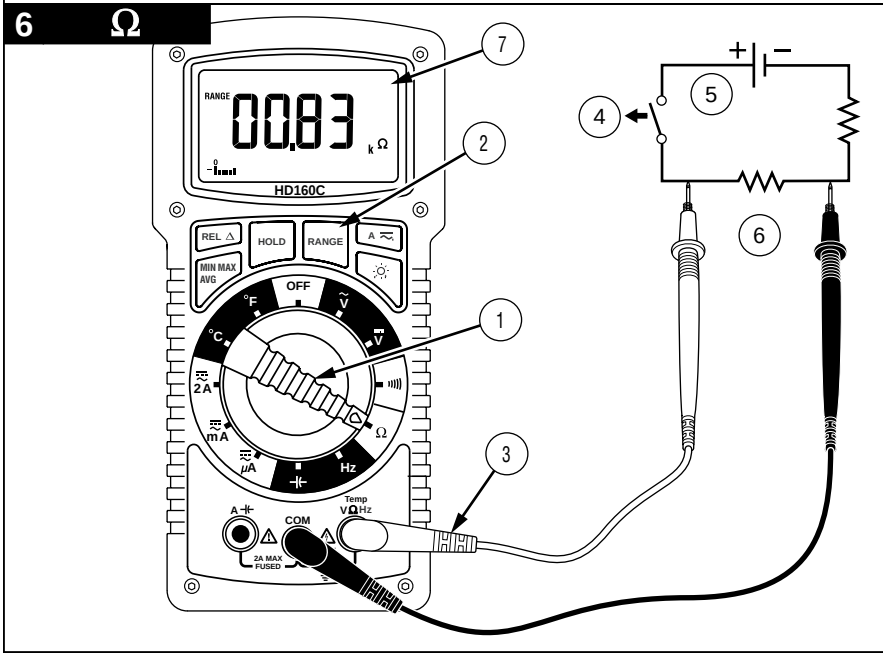
European Correspondence Address*
Amprobe® Test Tools Europe
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

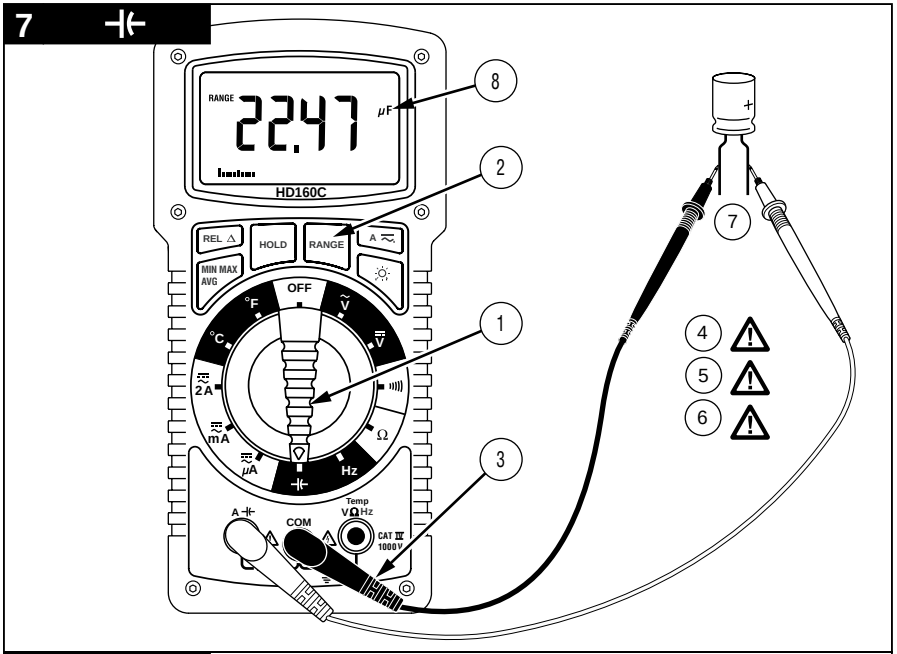
*(Correspondence only – no repair or replacement available from this address. European customers please contact your distributor.)

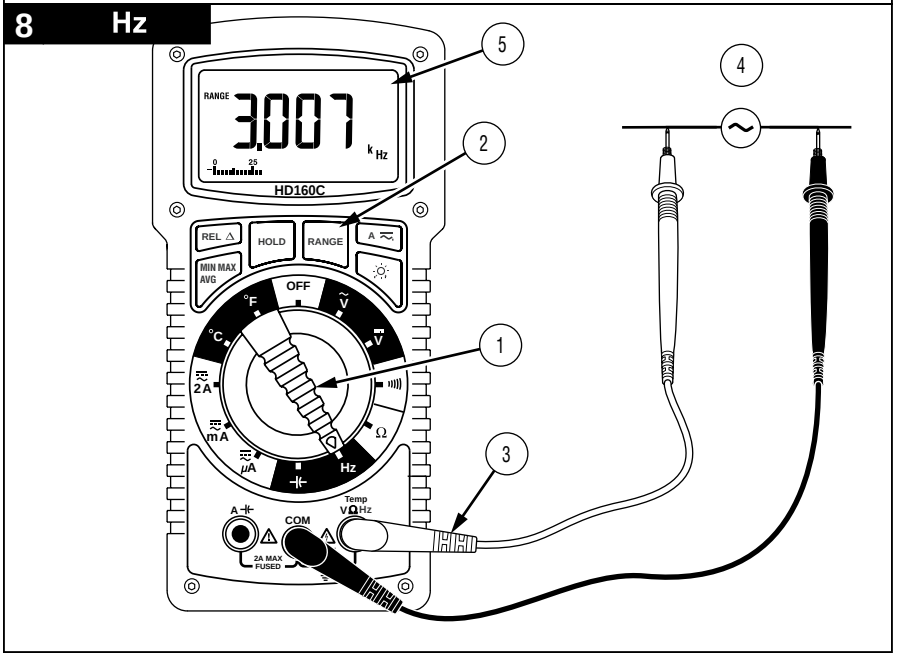

1
2
RANGE
387.5
V
DC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX
FUSED
+
–
RANGE
115.1
V
AC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX
FUSED


3 A⎓
1,263
A
DC
HD160C
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
COM
Temp
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED
9
3
2
1
4
5
8
7
+
−
4 A~
AC
6

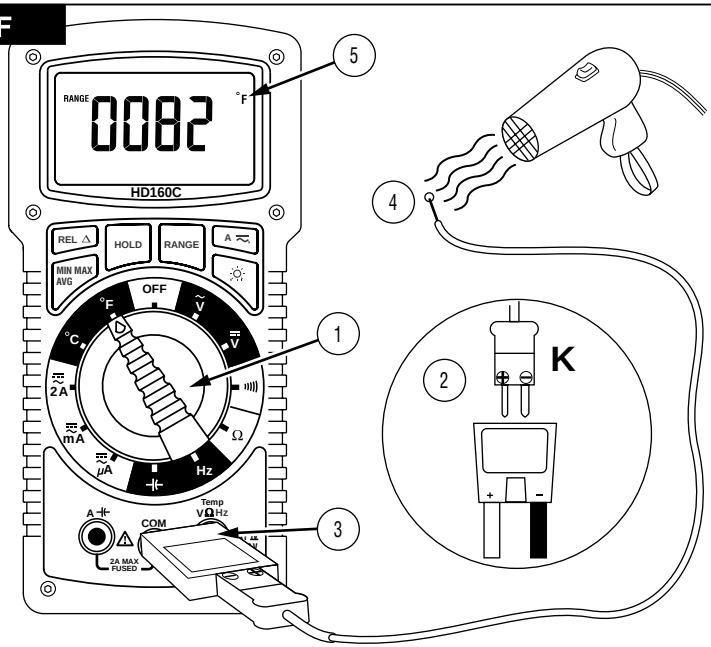

5
0.825
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
6
5
1
3
4
2


6
Ω
RANGE
00.83
kΩ
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
7
2
1
3
+
−
5
4
6

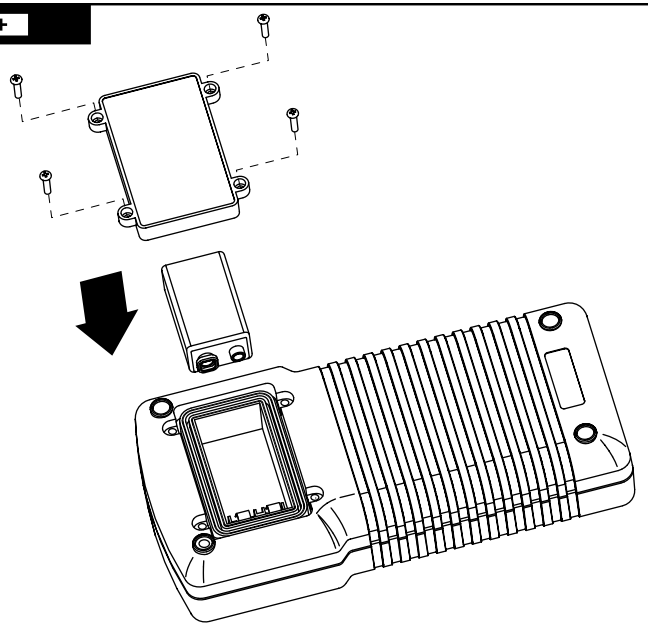

7
RANGE
22.47
µF
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
CAT III 1000V
8
1
2
3
4
5
6
7


8
Hz
RANGE
3.007
kHz
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5

9 °C °F


RANGE
0082
°F
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Hz
Ω
A
COM
Temp
VΩHz
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5
K
+
–

10



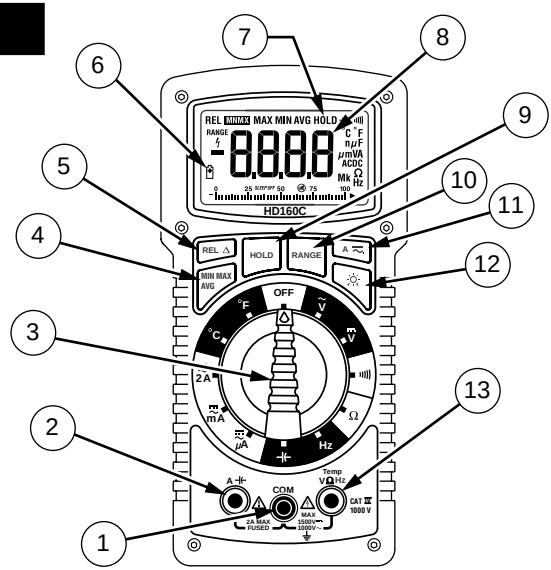
AMPROBE®

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Mode d'emploi

Francais

HD160C



#	Description
1	Entrée COM – entrée faible ou commune de toutes les mesures
2	Entrée de capacité et de courant
3	Sélecteur de gamme/fonction
4	Touche MIN MAX MOY
5	Touche RELative
6	Indicateur de pile faible
7	Indicateur de maintien d'affichage
8	Ecran LCD à 4 chiffres avec indicateurs de mesure
9	Touche de maintien d'affichage
10	Verrouillage de gamme
11	Touche de sélection c.a./c.c. pour les gammes de courant
12	Touche de rétroéclairage
13	Entrée de température, volts, ohms et fréquence

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Table des matières

Symboles 2
Introduction 2
Mises en garde et précautions 2
Déballage et vérification du contenu 3
Symboles d'affichage et symboles sonores 4
Conditions de surcharge 4
Signalement des entrées incorrectes 4
Signalement des tensions dangereuses 4
Notification sonore 4
Affichage incrémental analogique 5
Inactivation de l'avertisseur et mise en veille automatique 5
Techniques de mesure 5
Mesure de tension continue (voir Figure 1) 5
Mesure efficace vraie (TRMS) d'une tension alternative (voir Figure 2) 6
Mesures efficaces vraies de courants alternatifs 6
Mesure de courant continu (voir Figure 3) 7
Mesure efficace vraie (TRMS) d'un courant alternatif (voir Figure 4) 7
Test de continuité (voir Figure 5) 8
Mesure de résistance (voir Figure 6) 8
Mesure de capacité (voir Figure 7) 9
Mesure de fréquence (voir Figure 8) 9
Mesure de température (voir Figure 9) 9
Fonctions des touches 10
RANGE 10
HOLD 10
Mesures relatives (REL) 10
MIN MAX AVG 11
Arrêt automatique 11
Cordons de test de sécurité 11
Spécifications 12
Caractéristiques générales 12
Caractéristiques électriques 12
Volts c.c. 12
Mesure de tension c.a. (TRMS) 13
Courant c.c. 13
Mesure de courant c.a. (TRMS) 13
Résistance 13
Test de continuité 13
Capacité 13
Température 13
Fréquence 13
Accessoires en option 13
Entretien et réparation 14
Changement de la pile / des fusibles (voir Figure 10) 14
Informations sur les réparations 15

Symboles

	Batterie		Se reporter au mode d'emploi
	Double isolation		Tension dangereuse
⎓	Courant continu	⏚	Prise de terre
~	Courant alternatif		Signal sonore
	Fusible	CE	Conforme aux directives de l'UE
	Conforme aux normes australiennes pertinentes.		*Association canadienne de normalisation.* [**Remarque** : Canada et Etats-Unis.]
	Ne pas mettre ce produit au rebut avec les déchets ménagers. Contacter Amprobe® ou un centre de recyclage qualifié pour sa mise au rebut.		

Introduction

Le multimètre numérique TRMS HD160C d'Amprobe® est un appareil de mesures efficaces vraies couplées en courant alternatif à grand rendement, avec mode de gamme automatique, 4 chiffres de résolution. Il mesure la tension, le courant, la résistance, la continuité ainsi que la capacité, la fréquence et la température. Il propose également le verrouillage de gamme, le maintien des données affichées, la mesure relative, les mesures automatiques Min Max, un écran lumineux rétroéclairé et la mise en veille automatique pour économiser la charge de la pile. L'instrument est hermétiquement protégé par un joint torique selon les normes rigoureuses IP-67 contre l'infiltration de l'humidité et des poussières. Les composants internes du HD160C possèdent en outre une monture anti-vibration pour protéger l'appareil en cas de chute. Le HD160C est compatible avec les normes de sécurité très strictes CAT IV 1000 V (1500V c.c. max.).

Mises en garde et précautions

Cet instrument est certifié EN61010-1 pour les installations Cat IV, 1000 V c.a./1500 V c.c. et inférieures. Conformément aux caractéristiques de transitoires EN61010-1, cet appareil ne doit être utilisé que si les transitoires dans les installations ne dépassent pas 12 000 volts (une impulsion de 1,2 μS/50 μS).

- **Toutes les entrées sont protégées contre les conditions de surcharge jusqu'aux seuils de protection d'entrée déclarés de chaque fonction (voir Spécifications). Ne jamais dépasser ces limites ou les valeurs nominales indiquées sur l'instrument proprement dit.**
- **Faire preuve d'extrême prudence en : mesurant les tensions > 20 V, les courants > 10 mA, les lignes d'alimentation secteur à charges inductives, les lignes d'alimentation secteur pendant les orages électriques. Les hautes tensions peuvent être mortelles et des transitoires à tension élevée peuvent se produire à tout moment.**
  - **L'opérateur risque d'être blessé et le multimètre d'être endommagé pendant les mesures de courant si le fusible saute dans un circuit avec une tension en circuit ouvert de 1000 V c.a./1500 V c.c.**

- **Toujours inspecter le multimètre numérique, les cordons de mesure et les accessoires pour détecter tout dommage ou anomalie avant l'emploi. Ne pas utiliser l'instrument en présence d'une condition anormale (cordons de mesure endommagés ou brisés, boîtier fissuré, affichage sans mesure, etc.). Les capots internes de pile et de fusible font partie intégrante de la norme de sécurité EN61010-1 Cat IV ; ils doivent être en place pour éviter les chocs électriques potentiels.**
- **S'assurer que ces gammes fonctionnent correctement en testant les tensions et les courants. Relever d'abord une mesure de courant ou de tension connue.**
- **Ne jamais se relier à la terre en prenant des mesures. Ne pas toucher les tuyaux métalliques exposés, les prises, les accessoires fixes, etc. qui peuvent avoir un potentiel à la terre. Le corps de l'utilisateur doit être isolé de la terre et ne jamais toucher les fils exposés, les branchements, les extrémités des sondes ni aucun conducteur de circuit sous tension. Ne pas utiliser la sangle flexible pour s'attacher l'appareil au corps.**
- **Toujours mesurer le courant en série avec la charge – ne JAMAIS connecter le multimètre AUX BORNES d'une source de tension. Vérifier d'abord le fusible.**
- **Ne jamais installer un fusible de calibre différent.**
- **Ne pas utiliser l'appareil dans une atmosphère explosible (gaz inflammables, émanations, vapeurs ou poussières).**
- **Ne pas utiliser cet appareil ni aucun autre module de test sans avoir reçu la formation adéquate.**
- **RAPPEL DE SECURITE SUR LE SERVICE DES TUBES CATHODIQUES : La mesure de tensions dans les systèmes d'amortisseurs et le balayage horizontal des équipements à tubes cathodiques pose un danger potentiel. (Transitoires de tension élevée supérieurs à 8000 V). Reportez-vous au manuel de service des tubes cathodiques pour les instructions d'intervention appropriées.**

Déballage et vérification du contenu

Votre carton de livraison doit contenir le multimètre HD160C, un étui muni d'une sangle Magna-Grip, un jeu de cordons de mesure avec pinces crocodiles (un noir, un rouge), un adaptateur de température, une sonde thermocouple de type K, une pile 9 V (installée), un clé hexagonale (maintenue dans l'étui) et ce manuel. Si l'un de ces éléments est endommagé ou manquant, renvoyez immédiatement le contenu complet de l'emballage au lieu d'achat pour l'échanger. La béquille ou l'étui protège l'appareil contre une chute accidentelle et facilite son utilisation. Les deux sondes de test se fixent à l'étui pour leur rangement. Une sonde peut être fixée pour les mesures, l'opérateur tenant l'appareil avec la sonde d'une main et la deuxième sonde de l'autre.

Symboles d'affichage et symboles sonores

ϟ	Signalement de tension dangereuse (aussi tonalité à deux bips sonores). Indique des tensions d'entrée supérieures à 30 V c.a. ou 60 V c.c.
	Tension de pile faible
-	Indicateur de polarité négative

Conditions de surcharge

Une surcharge en entrée (gamme la plus élevée en mode automatique) est indiquée par « OL » ou « -OL » et une tonalité continue. Retirez les cordons de mesure de l'installation de mesure car l'entrée dépasse le calibre du multimètre.

L'affichage de la surcharge (l'entrée dépasse la gamme sélectionnée pendant le verrouillage de gamme) est également indiqué par « OL » ou « -OL ». Sélectionnez la gamme immédiatement supérieure jusqu'à l'apparition d'une valeur, ou revenez au mode de gamme automatique. Si la surcharge persiste dans la gamme la plus élevée, retirez les cordons de mesure de la configuration de mesure car l'entrée dépasse le calibre du multimètre.

Remarque : Dans les deux cas, l'indication d'une surcharge est normale dans les gammes des résistances et de continuité (aucun son) lorsque les cordons ne sont connectés à aucun élément ou lorsque la valeur mesurée est supérieure à la gamme de résistance sélectionnée.

Signalement des entrées incorrectes

Le multimètre affiche un code d'erreur de fonction « Err » lorsqu'un cordon de mesure est introduit dans la prise d'entrée A si le sélecteur n'est pas réglé sur une gamme de capacité ou de courant. (Une intensité très élevée risque de se produire si le multimètre est connecté à une source de tension à l'aide des cordons placés pour une lecture de courant). Toutes les gammes de courant sont protégées par un fusible instantané.

Signalement des tensions dangereuses

Signalement visuel de la tension et signalement à double tonalité si les tensions d'entrée sont supérieures à 30 V c.a./60 V c.c., ϟ.

Notification sonore

Le multimètre émet une seule tonalité lorsqu'un paramètre est modifié, qu'une touche « valable » de la face avant est activée ou que les valeurs Auto Min Max sont mises à jour. Une double tonalité indique une tension d'entrée dangereuse (> 30 V c.a. ou 60 V c.c.).

Le multimètre émet une tonalité continue dans le cas d'une surcharge d'entrée, pour les mesures de continuité lorsque la résistance est < 40 Ω, et pour les mesures de courant si l'entrée A est utilisée et que le courant dépasse 2 A.

Affichage incrémental analogique

Le graphe incrémental analogique à 41 segments indique à quel pourcentage de la gamme la mesure affichée est apparentée. Le segment zéro est éclairé lorsque l'instrument est mis sous tension. Chaque segment consécutif est égal à 2,5 % de la gamme. Les gammes de capacité, 400 mA et 40 MΩ sont limitées à 16 segments.
Exemple : Une entrée de 500 mV dans la gamme 1 V (50 %) est représentée par 21 segments (50). 400 mA (d'une gamme théorique de 1000 mA) = 16 segments (40 %).

Inactivation de l'avertisseur et mise en veille automatique

Pour désactiver l'avertisseur et la mise en veille automatique, maintenez la touche REL enfoncée tout en **activant** le multimètre.

Techniques de mesure

- Mettez l'instrument sous tension en éloignant le sélecteur de fonction/gamme de la position OFF et en sélectionnant le paramètre à mesurer.
- Cet instrument établit automatiquement la gamme sur toutes les gammes. Il sélectionne automatiquement la gamme qui fournit la meilleure résolution pour la valeur mesurée. Une gamme peut être verrouillée à partir du menu (voir Fonctions des touches plus loin dans ce manuel). Pour identifier la gamme actuellement utilisée, repérez-vous à partir de la position du point décimal et de l'unité de mesure affichée.
- En branchant ou en débranchant les cordons de mesure à un circuit, mettez toujours l'appareil ou le circuit testé hors tension et déchargez tous les condensateurs.
- Respectez rigoureusement les limites d'entrée maximales.
- Ne changez pas de fonctions alors que les cordons de mesure sont branchés au circuit.

Mesure de tension continue (voir Figure 1)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur $\overline{\tilde{V}}$.
2. Si le mot **RANGE** apparaît, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
3. Branchez les cordons de test : Rouge à **Temp VΩHz**, noir à **COM**.
4. Branchez les cordons de mesure aux points de test du circuit.
5. Lisez l'affichage et corrigez le cas échéant toute surcharge (OL).

Mesure efficace vraie (TRMS) d'une tension alternative (voir Figure 2)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur $\tilde{V}$.
2. Si le mot **RANGE** apparaît, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
3. Branchez les cordons de test : Rouge à **Temp VΩHz**, noir à **COM**.
4. Branchez les cordons de mesure aux points de test du circuit.
5. Lisez l'affichage et corrigez le cas échéant toute surcharge (OL).

Mesures efficaces vraies de courants alternatifs

Le modèle HD160C est un appareil de mesure efficace vraie couplé en courant alternatif. Il mesure la valeur efficace vraie des signaux de courant et de tension alternatifs déformés. La gestion du facteur de crête est indiquée dans le tableau 1. Le facteur de crête est la tension maximum divisée par la tension efficace.

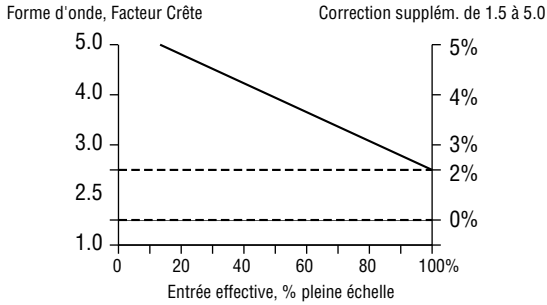


Tableau 1 – Gestion du facteur de crête

Remarque : Pour mesurer avec précision une tension continue avec une composante c.a., mesurez en premier la composante c.a. avec le sélecteur réglé sur $\tilde{V}$. Notez la mesure et la gamme utilisées. Basculez sur $\overline{\tilde{V}}$, activez le verrouillage de gamme (voir la section Fonctions des touches plus loin dans ce manuel) et sélectionnez une gamme égale ou supérieure à la gamme $\tilde{V}$ utilisée précédemment. Notez la mesure. Le résultat obtenu est la tension alternative mesurée au-dessus de la composante c.c. mesurée. (Entrée max de 1500 V c.c. ou de 1000 V c.a..)

Mesure de courant continu (voir Figure 3)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur une mesure de courant **µA**, **mA** ou **2A**.
2. Si le mot AC apparaît, appuyez sur la touche **A⎓** pour activer le mode **DC**.
3. Si **RANGE** apparaît alors que la fonction 2A n'est pas sélectionnée, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
4. Branchez les cordons de test : Rouge à **A⊣⊢**, noir à **COM**.
5. Mettez hors tension le circuit à mesurer.
6. Coupez le circuit (-X-) sur lequel le courant doit être mesuré (la tension entre ce point et la terre ne doit pas dépasser 1500 V c.c.).
7. Branchez solidement les cordons de mesure en série avec la charge.
8. Mettez sous tension le circuit à mesurer.
9. Lisez l'affichage et corrigez le cas échéant toute surcharge (OL).

Mesure efficace vraie (TRMS) d'un courant alternatif (voir Figure 4)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur une mesure de courant **µA**, **mA** ou **2A**.
2. Si le mot DC apparaît, appuyez sur la touche **A⎓** pour activer le mode c.a..
3. Si **RANGE** apparaît alors que la fonction 2A n'est pas sélectionnée, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
4. Branchez les cordons de test : Rouge à **A⊣⊢**, noir à **COM**.
5. Mettez hors tension le circuit à mesurer.
6. Coupez le circuit (-X-) sur lequel le courant doit être mesuré (la tension entre ce point et la terre ne doit pas dépasser 1000 V c.a.).
7. Branchez solidement les cordons de mesure en série avec la charge.
8. Mettez sous tension le circuit à mesurer.
9. Lisez l'affichage et corrigez le cas échéant toute surcharge (OL).

Test de continuité (voir Figure 5)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur).
2. Branchez les cordons de test : Rouge à **Temp VΩHz**, noir à **COM**.
3. Mettez hors tension le circuit à mesurer.
4. Déchargez les condensateurs susceptibles d'influencer la lecture.
5. Branchez les sondes de test aux bornes de la résistance.
6. Notez la tonalité qui indique la continuité (< 40 Ω).

En mesurant la continuité (aussi pour les diodes en court-circuit) le multimètre émet une tonalité continue lorsque la résistance mesurée tombe en dessous de 40 Ω.

Mesure de résistance (voir Figure 6)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur Ω.
2. Si le mot **RANGE** apparaît, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
3. Branchez les cordons de test. Rouge à **Temp VΩHz**, noir à **COM**.
4. Mettez hors tension le circuit à mesurer. Ne mesurez jamais la résistance aux bornes d'une source de tension sur un circuit alimenté.
5. Déchargez les condensateurs susceptibles d'influencer la lecture.
6. Branchez les sondes de test aux bornes de la résistance.
7. Lisez l'affichage. Si OL apparaît sur la gamme la plus élevée, la résistance est trop grande pour être mesurée.

Remarque : Pour mesurer de très faibles résistances, utilisez la mesure relative pour éliminer la résistance des cordons de test (voir Fonctions des touches plus loin dans ce manuel).

Mesure de capacité (voir Figure 7)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur ⊣⊢.
2. Si le mot **RANGE** apparaît, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
3. Branchez les cordons de test : Rouge à **COM**, noir à **A⊣⊢**.
4. Mettez hors tension le circuit à mesurer.
5. Déchargez le condensateur dans une résistance de 100 kΩ.
6. Libérez du circuit au moins une extrémité du condensateur.
7. Reliez les cordons de mesure aux bornes du condensateur. Pour mesurer un condensateur électrolytique, alignez la polarité du cordon de test sur celle du condensateur.
8. Lisez l'affichage.

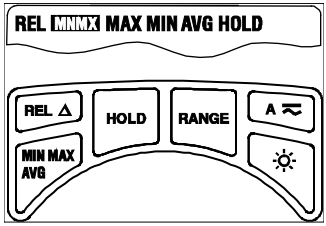
Mesure de fréquence (voir Figure 8)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur **Hz**.
2. Si le mot **RANGE** apparaît, appuyez sur la touche **RANGE** pour activer le mode de gamme automatique.
3. Branchez les cordons de test : Rouge à **Temp VΩHz**, noir à **COM**.
4. Branchez les cordons de mesure à la source du signal.
5. Lisez l'affichage.

Mesure de température (voir Figure 9)

1. Réglez le sélecteur de fonction sur °C ou °F.
2. Branchez le thermocouple de type K à un adaptateur TEMP (TA-1A) ; alignez la polarité de l'adaptateur sur celle du thermocouple.
3. Branchez l'adaptateur TEMP aux entrées **Temp VΩHz** et **COM**.
   Remarque : Le HD160C est compatible avec tous les thermocouples de type K. Le thermocouple de type K à boule fourni avec le multimètre n'est pas conçu pour entrer en contact avec l'eau ou les circuits électriques.
4. Exposez le thermocouple à la température à mesurer.
5. Lisez l'affichage.

Fonctions des touches



Touche de rétroéclairage	Le modèle HD160C est équipé du rétroéclairage Digi-Glo™, l'un des meilleurs systèmes de rétroéclairage commercialisé. Cette touche active ou désactive le rétroéclairage. Pour préserver la charge de la pile, le rétroéclairage est automatiquement désactivé après environ 60 secondes.
Mode c.a. / c.c.	Chaque pression sélectionne alternativement le mode c.a. ou c.c. pour la fonction de mesure de courant. Le mode sélectionné apparaît sur l'écran au-dessus de la touche.
RANGE	Verrouille la gamme actuellement affichée. Chaque pression consécutive de cette touche permet de passer à une gamme supérieure. Après avoir atteint la gamme la plus élevée, le multimètre revient sur la gamme la plus faible. Le multimètre fonctionne dans le mode de 4000 comptes lorsqu'une gamme est verrouillée.
HOLD	Gèle la mesure affichée sur l'écran LCD lorsque cette touche est activée. Pour utiliser cette fonction, configurez le multimètre pour le type de mesure et la gamme souhaités. Branchez les cordons de mesure au circuit/ composant à mesurer et appuyez sur Hold. La mesure affichée sur l'écran LCD est figée et « HOLD » apparaît. Vous pouvez maintenant retirer les cordons ; la mesure reste affichée tant que la touche Hold n'est pas réactivée.
Mesures relatives (REL)	Le mode relatif affiche la différence entre la valeur mesurée et une valeur de référence. Il peut être utilisé avec n'importe quelle fonction ou gamme ; la gamme doit toutefois être réglée manuellement. Pour effectuer une mesure relative, établissez une valeur de référence en mesurant une valeur puis en appuyant sur le bouton **REL** une fois la valeur stabilisée. La valeur mesurée est alors enregistrée comme référence et l'affichage est mis à zéro. Le multimètre soustrait la valeur de référence des mesures subséquentes et affiche cette différence comme valeur relative. Les valeurs relevées supérieures à la valeur de référence sont positives et les valeurs inférieures à la valeur de référence sont négatives. Pour quitter le mode relatif, maintenez le bouton **REL** enfoncé pendant 2 secondes. Sélectionnez la gamme appropriée en utilisant la touche RANGE avant d'activer la fonction **REL**. Cette fonction ne permet pas le mode de gamme automatique.

MIN MAX AVG	La fonction MIN MAX AVG lit et met à jour l'affichage pour indiquer la valeur maximum, minimum ou moyenne mesurée lorsque la touche **MIN MAX AVG** est activée. Si vous maintenez enfoncée la touche **MIN MAX AVG** pendant moins d'une seconde, le multimètre est mis dans un mode d'affichage présentant les valeurs maximum, minimum, moyennes ou brutes. Chaque pression de cette touche permet de passer au mode d'affichage suivant conformément au tableau ci-dessous. Appuyez sur la touche **MIN MAX AVG** pendant plus de 2 secondes pour désactiver cette fonction. Sélectionnez la gamme appropriée en utilisant la touche **RANGE** avant d'activer la fonction MIN MAX AVG. Cette fonction ne permet pas le mode de gamme automatique.	

Touche	Afficheur	Valeur affichée
	MAX	Valeur maximum une fois la fonction activée
< 1 seconde	MIN	Valeur minimum une fois la fonction activée
< 1 seconde	AVG	Valeur moyenne une fois la fonction activée
< 1 seconde		Valeur mesurée, valeur min max enregistrée
> 2 secondes	Quitter **MIN MAX AVG**	Mesure normale, valeur mesurée

Arrêt automatique

Pour économiser la charge de la pile, le multimètre s'éteint automatiquement après une trentaine de minutes d'inactivité. Vous pouvez le remettre en marche en éloignant le sélecteur de fonction de la position **OFF** pour choisir une fonction de mesure. L'instrument ne s'éteint pas en mode MAX MIN AVG. Pour désactiver l'arrêt automatique, maintenez la touche MAX MIN AVG enfoncée tout en **activant**
le multimètre.

Cordons de test de sécurité

Les cordons de mesure inclus au multimètre HD160C sont munis de fiches bananes gainées pour éliminer le risque de choc électrique en cas de retrait accidentel des fiches du multimètre pendant la mesure. Chaque jeu de cordons de mesure comprend une paire de pinces crocodiles filetées pour assurer leur fixation aux pointes de sonde. Le numéro de référence des cordons de test de sécurité est TL1500.

Spécifications

Caractéristiques générales

Affichage : Ecran LCD à 4 chiffres, comptes 9999, avec indicateurs, fonctions de menu et graphe incrémental à 41 segments.

Indication de polarité : Automatique

Indication de surcharge d'entrée : OL ou -OL

Témoin de décharge de la pile : ; si l'autonomie de la pile est inférieure < 50 heures, la précision n'est plus garantie

Fréquence de rafraîchissement de l'affichage : 2/sec, nominal ; 20/s pour le graphe incrémental.

Température de fonctionnement 0 °C à +50 °C entre 0 et 75 % H.R.

Température d'entreposage : -20 °C à 60 °C entre 0 à 80 % HR, pile désinstallée

Altitude : 2000 mètres - utilisation intérieure/ extérieure aux locaux

Coefficient thermique : 0,1 x (précision spéc.)/°C (0 ° à 18 °C et 28° à 50 °C)

Fusible : Fusible F 2 A/1500 V (8 mm x 65 mm), I.R. 30 kA – Amprobe® Réf. FP700

Alimentation : Pile standard de 9 volts, NEDA 1604, JIS 006P, CEI 6F22

Mise en veille automatique : Le multimètre s'éteint après environ 30 mn d'inactivité. Sauf dans la fonction Min/Max.

Durée de vie (standard) 150 heures, alcaline. L'utilisation du rétroéclairage consomme davantage d'énergie et diminue sensiblement la durée de la pile. Le rétroéclairage s'éteint automatiquement après 60 secondes environ.

Dimensions sans étui (H x l x L) : 200 x 102 x 59 mm (7,9 x 4,0 x 2,3 pouces)

Poids (avec pile) : 642 g (22 oz)

Accessoires : Cordons de mesure à grand rendement avec pinces crocodiles filetées, pile (installée), clé hexagonale (dans l'étui), étui avec sangle Magne-Grip, sonde thermocouple de type K (TP255A), adaptateur de température (TA-1A) et mode d'emploi.

Matériau du boîtier : Thermoplastique renforcé à fort impact, ignifuge

Sécurité : Conforme à EN 61010-1 Cat IV – 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. Classe II. EN 60529:IP67

CEM : Conforme à EN 61326-1

CE CEM : Ce produit est conforme aux exigences des directives suivantes de la Communauté européenne : 89/ 336/ CEE (Compatibilité électromagnétique) et 73/ 23/ CEE (Basse tension) modifiée par 93/ 68/ CEE (marquage CE). Toutefois, le bruit électrique ou les champs électromagnétiques intenses à proximité de l'équipement sont susceptibles de perturber le circuit de mesure. Les appareils de mesure réagissent également aux signaux indésirables parfois présents dans le circuit de mesure. Les utilisateurs doivent faire preuve de prudence et prendre les mesures nécessaires pour éviter les erreurs de mesure en présence de parasites électromagnétiques.

Caractéristiques électriques

Précision à 23 °C ± 5 °C, < 75 % HR, garantie un an.

Volts c.c.

Gammes : 1000 mV, 10 V,100 V, 1500 V

Résolution : 0,1 mV dans la gamme 1000 mV

Précision : ± (0,1 % du résultat +5 chiffres)

Impédance d'entrée : 10 MΩ

CMRR : > 120 dB jusqu'à 1500 V c.c.

NMRR : > 60 dB à 50 Hz ou 60 Hz

Protection contre les surcharges (OL) : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Protection contre les transitoires : Impulsion de 12 kV (1,2 µS/50 µS) selon les caractéristiques d'impulsion EN 61010-1:2001 pour les appareils CAT IV 1000 V/ 1500 V c.c. Cet appareil ne doit pas être utilisé dans les installations où les transitoires dépassent 12 kV.

Mesure de tension c.a. (TRMS)

Gammes : 1000 mV, 10 V, 100 V, 1000 V

Résolution : 0,1 mV dans la gamme 1000 mV

Précision :

1000 mV (45 Hz à 400 Hz)
± (1,2 % du résultat +10 chiffres)

10 V, 100 V (45 Hz à 500 Hz)
± (1,2 % du résultat +10 chiffres)

10 V, 100 V (500 Hz à 2 kHz)
± (2,0 % du résultat +10 chiffres)

1000 V (45 Hz à 1 kHz)
± (2,0 % du résultat +10 chiffres)

Impédance d'entrée : 10 MΩ

Type de conversion : Mesure eff. vraie couplée en c.a. spécifiée entre 5 % et 100 % de la gamme

Facteur de crête : ≤ 3

Protection contre les surcharges (OL) : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Protection contre les transitoires : Impulsion de 12 kV (1,2 µS/50 µS) selon les caractéristiques d'impulsion EN 61010-1:2001 pour les appareils CAT IV 1000 V. Cet appareil ne doit pas être utilisé dans les installations où les transitoires dépassent 12 kV.

Courant c.c.

Gammes : 100 µA, 1000 µA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A (mode de gamme automatique/manuel)

Résolution : 0,01µA dans la gamme 100 µA

Précision :

Gamme 100 µA ; ± (0,5 % du résultat +10 chiffres)

Gammes 1000 µA à 400 mA : ± (0,5 % lecture +5 chiffres)

Gamme 2 A ± (1,5 % du résultat +10 chiffres)

Protection d'entrée : Fusible instantané à élément céramique 2 A/1500 V 8 × 65 mm sur l'entrée A, FP700

Tension de charge : Gamme μA range de 1 mV/1 μA, gamme mA de 10 mV/1 mA, gamme 2A de 500 mV/1A, 500 mV max. (2 V max. sur les gammes 1000 μA, 100 mA, 400 mA, 2 A)

Mesure de courant c.a. (TRMS)

Gammes : 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A

Résolution : 0,01 μA dans la gamme 100 μA

Précision (de 45 Hz à 1 kHz) :

100 μA à 100 mA : ± (1,5 % +10 chiffres)

400 mA : ± (2,0 % +10 chiffres)

2 A : ± (2,5 % +20 chiffres)

Tension de charge : voir Courant c.c.

Type de conversion : Mesure eff. vraie couplée en c.a. spécifiée entre 10 % et 100 % de la gamme

Facteur de crête : ≤ 3

Protection OL : voir Courant c.c.

Résistance

Gammes : 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1000 kΩ, 10 MΩ, 40 MΩ

Résolution : 0,1 Ω dans la gamme 1000 Ω

Précision :
Gammes 1000 Ω à 1000 KΩ : ± (0,5 % du résultat +8 chiffres) ;

Gamme 10 MΩ : ± (1,0 % du résultat +10 chiffres)

Gamme 40 MΩ : ± (2,0 % du résultat +10 chiffres)

Protection contre les surcharges, toutes gammes : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Test de continuité

Indication sonore : Résistance inférieure à 40 Ω

Temps de réponse : 100 ms

Protection contre les surcharges : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Capacité

Gammes : 40 ηF, 400 ηF, 4 μF, 40 μF, 400 μF (3999 comptes) (mode de gamme automatique/ manuel)

Résolution : 0,01 ηF

Précision : ± (3,0 % du résultat +10 chiffres) sur les gammes 40 ηF, 400 μF

± (3,0 % du résultat +5 chiffres) sur les gammes 400 ηF à 40 μF

Tension de test : < 1 V

Fréquence de test : 1,3 Hz sur les gammes 40 ηF à 40 μF ; 0,7 Hz sur la gamme 400 μF

Protection contre les surcharges : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Température

Gammes : -20 °C à 1300 °C, (-4 °F à 2372 °F) 3999 comptes

Résolution : 1 °C ; 1 °F

Précision : ± (2,0 % du résultat +4 °C) -20 °C à 10 °C

± (1,0 % du résultat +3 °C) 10 °C à 200 °C

± (2,0 % du résultat +2 °C) 200 °C à 1300 °C

± (2,0 % du résultat +8 °F) -4 °F à 50 °F

± (1,0 % du résultat +6 °F) 50 °F à 400 °F

± (2,0 % du résultat +4 °F) 400 °F à 2372 °F

Protection contre les surcharges : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Fréquence

Gammes : 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 1000 kHz, 10 MHz

Résolution : 0,01 Hz sur la gamme 100 Hz

Précision : ± (0,1 % du résultat +5 chiffres)

Sensibilité :

3 Hz à 1 MHz : > 2,5 V c.a. eff. ;

1 MHz à 10 MHz : > 2,5 V c.a. eff, < 5 V c.a. eff.

Gamme d'entrée minimum :

Gamme 100 Hz > 3 Hz ;

Gamme 1000 Hz > 30 Hz

Largeur d'impulsion minimum : > 25 ns

Limites du rapport cyclique : > 30 % et < 70 %

Protection contre les surcharges : 1500 V c.c. ou 1000 V c.a. eff.

Accessoires en option

Cordons de mesure TL1500 avec pinces crocodiles

Pince ampèremétrique CT235A 1000 A c.a./c.c.

Pince ampèremétrique CT237A 200 A c.a./c.c.

Pince ampèremétrique CT238A 20 A c.a./c.c.

Sacoche rembourrée en vinyle VC221B. Contient le multimètre et l'étui.

Mallette de transport rigide de luxe DC205C

Grande mallette de transport rigide de luxe DC207C avec rangements d'accessoires supplémentaires

Sonde haute tension HV231-10A

Fusible de rechange FP 700, 2 A/1500 V

Thermocouple de type K, adaptateur de température TA-1A.

Entretien et réparation

Si une anomalie est suspectée pendant le fonctionnement du multimètre, procédez comme suit pour isoler la cause du problème :

1. Vérifiez la pile.
2. Consultez les consignes d'utilisation pour vérifier les erreurs possibles lors de l'utilisation.
3. Inspectez et testez les cordons de mesure pour détecter un branchement intermittent ou brisé.
4. Inspectez et testez les fusibles. Reportez-vous à Changement de la pile/des fusibles pour plus d'informations.

Les interventions sur le multimètre, à l'exception du changement de la pile, des fusibles ou des sondes de test, doivent être effectuées en usine par un centre de service agréé ou par un autre personnel de réparation qualifié. La face avant et le boîtier peuvent être nettoyés à l'aide d'une solution légère à base d'eau et de détergent. Appliquez cette solution avec modération en utilisant un tissu doux et laissez bien sécher avant l'utilisation. N'utilisez pas de solvants à base de chlore ou d'hydrocarbures aromatiques pour le nettoyage.

Changement de la pile / des fusibles (voir Figure 10)

⚠⚠ Avertissement

Pour éviter les chocs électriques ou l'endommagement du multimètre, débrancher les cordons de mesure du circuit et du multimètre et mettre l'appareil hors tension avant de retirer la face dorsale du boîtier.

PRECAUTIONS

- Chaque vis à tête hexagonale est munie d'une rondelle et d'un joint solidaires du multimètre pour l'étanchéité à l'eau et aux poussières. Conservez ces éléments après l'ouverture du capot et n'oubliez pas de les replacer à la fermeture.
- L'ouverture de la face dorsale du boîtier à l'aide d'un couteau ou d'un tournevis n'est pas recommandée car cela risque d'endommager le joint et/ou le flasque sur le rebord du boîtier en détruisant l'étanchéité aux liquides et aux poussières.
- Le capot de fusible fait partie intégrante de la norme de sécurité EN61010-1 Cat IV ; il doit être remis en place pour éviter les chocs électriques potentiels.
- Les fusibles ou la pile doivent être remplacés dans un environnement propre et avec soin pour ne pas contaminer les composants internes du multimètre.
- Les cartes à circuits imprimés ne contiennent aucune pièce ou composant réparables. Tout démontage en dehors des instructions fournies ci-dessous sur le changement de la pile ou des fusibles annule toutes les garanties.

CHANGEMENT DE LA PILE

Débranchez les cordons de mesure, éteignez le multimètre et retirez l'étui. Retirez les 4 vis à tête hexagonale de la face dorsale en utilisant la clé hexagonale de 2 mm conformément à la figure 10. Installez une pile alcaline de 9 V type NEDA 1604 ou équivalent. Vérifiez l'étanchéité du logement de pile et l'alignement du joint avant de remettre les vis et le capot en place.

CHANGEMENT DE FUSIBLE

Le fusible est situé sous le capot de protection. Débranchez les cordons de mesure, éteignez le multimètre et retirez l'étui. Retirez les six vis à tête hexagonale de la plaque frontale en utilisant la clé hexagonale de 2 mm montée dans l'étui. Retirez avec soin le capot arrière du boîtier et posez la face avant du multimètre sur une surface matelassée et propre. Soulevez le capot et retirez soigneusement le fusible en le soulevant délicatement par dessous. Extrayez le gros fusible en positionnant un petit tournevis plat sous le centre du fusible en utilisant le bord de la carte CI vers le fond du multimètre en point d'appui. N'utilisez PAS le joint étanche en point d'appui car cela risque de fausser définitivement le joint.

⚠⚠ Avertissement

Utiliser uniquement un fusible de même type et de même calibre que celui spécifié. L'utilisation d'une intensité supérieure ou d'une tension inférieure ou de différents types de fusibles peut provoquer des chocs électriques, des blessures et/ou l'endommagement du multimètre. Le fusible de rechange est :

un (petit) fusible instantané en céramique de 2 A/1500 V de 8 x 65 mm. Réf. Amprobe® FP700.

FERMETURE DU LOGEMENT DE PILE

Après le changement du fusible, replacez soigneusement le capot de fusible et la face dorsale en veillant à ne pas plier ou coincer le joint sur le rebord du boîtier. Réinstallez les six vis à tête hexagonale avec un joint et une rondelle et appliquez un couple de serrage uniforme sur chaque vis. Ne serrez PAS excessivement pour ne pas fausser le filetage du boîtier. Mettez le multimètre sous tension et testez son fonctionnement. Si l'appareil fonctionne correctement, remettez-le dans son étui.

Informations sur les réparations

Tous les appareils qui sont envoyés pour réparation ou calibrage dans le cadre de la garantie ou en dehors de la garantie doivent être accompagnés de ce qui suit: Nom du client, nom de la firme, adresse, numéro de téléphone et preuve d'achat. Prière de joindre en outre à l'appareil de mesure une brève description du problème ou de la maintenance désirée ainsi que les lignes de mesure. Les frais pour les réparations en dehors de la garantie ou pour le remplacement d'instruments doivent être payés par chèque, virement bancaire, carte de crédit (numéro de carte de crédit avec date d'expiration) ou une commande doit être formulée au bénéfice de Amprobe Test Tools.

Réparations ou remplacement sous garantie – tous les pays.

Veuillez lire la déclaration de garantie subséquente et contrôler la pile avant de demander des réparations. Pendant la période de garantie, tous les appareils défectueux peuvent être renvoyés à un distributeur Amprobe Test Tools pour remplacement par un appareil identique ou un produit similaire. Un répertoire des distributeurs agréés se trouve dans la section « Where to Buy » (points de vente) sur le site web www.amprobe.com. De plus, aux USA et au Canada, les appareils peuvent être envoyés à un centre de service après-vente Amprobe Test Tools (adresse voir plus loin) pour réparation ou remplacement.

Réparations ou remplacement en dehors de la garantie - USA et Canada

Pour les réparations en dehors de la garantie aux Etats-Unis et au Canada, les appareils sont envoyés à un centre de service après-vente Amprobe Test Tools. Vous pouvez obtenir des renseignements sur les prix de réparation et de remplacement actuellement en vigueur auprès de Amprobe Test Tools ou du point de vente.

Aux USA :
Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tél.: 877-AMPROBE (267-7623)

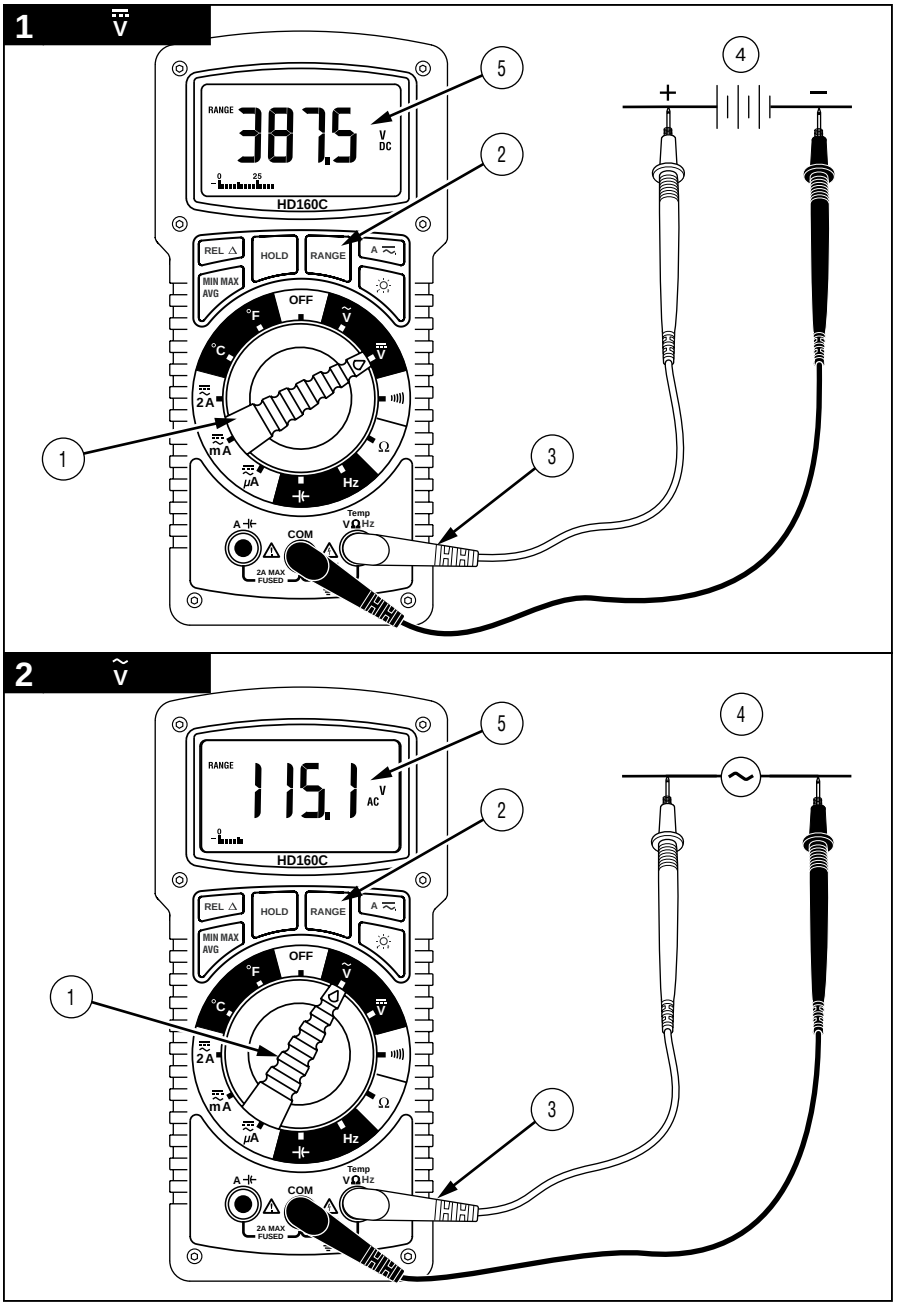
Au Canada :
Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tél.: 905-890-7600

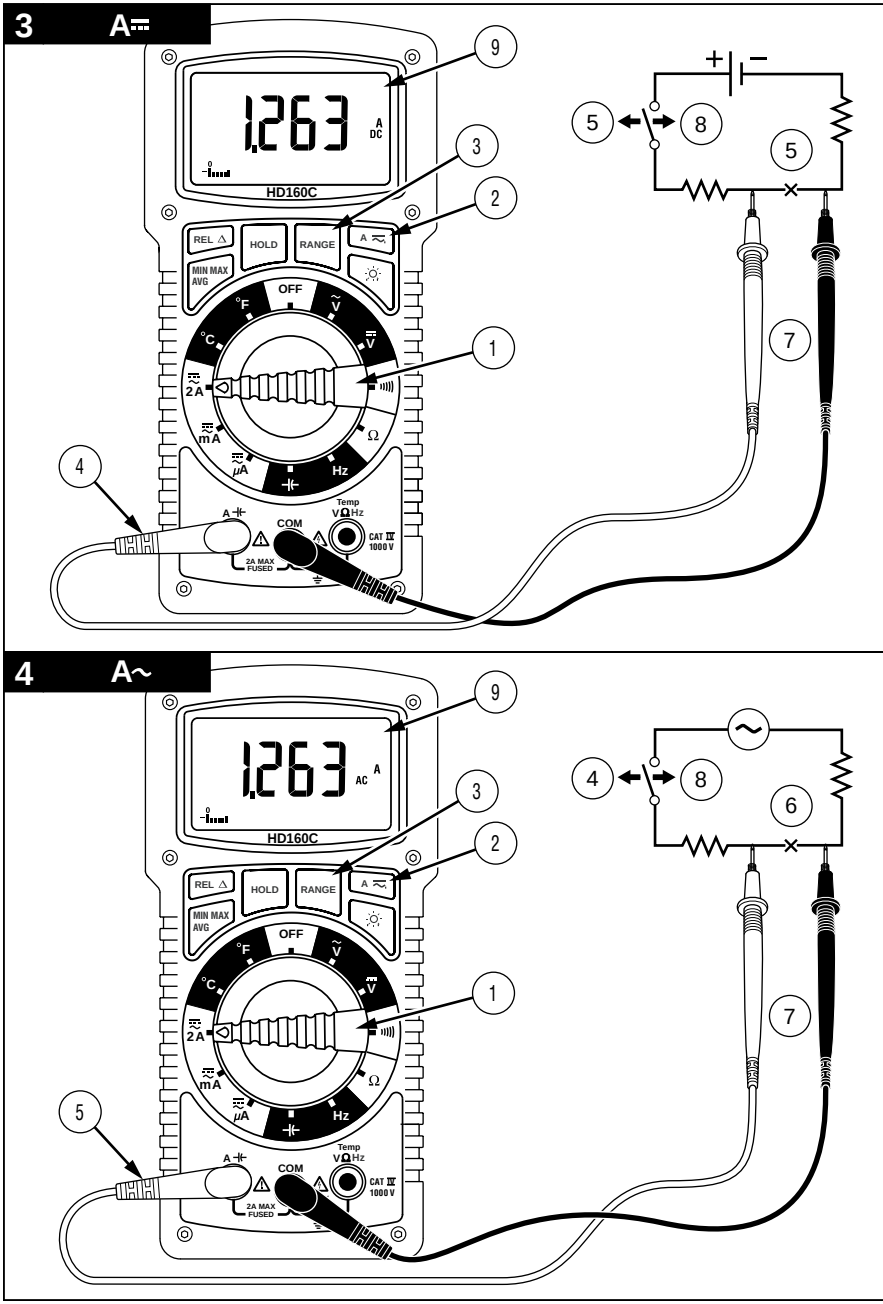
Réparations ou remplacement en dehors de la garantie - Europe

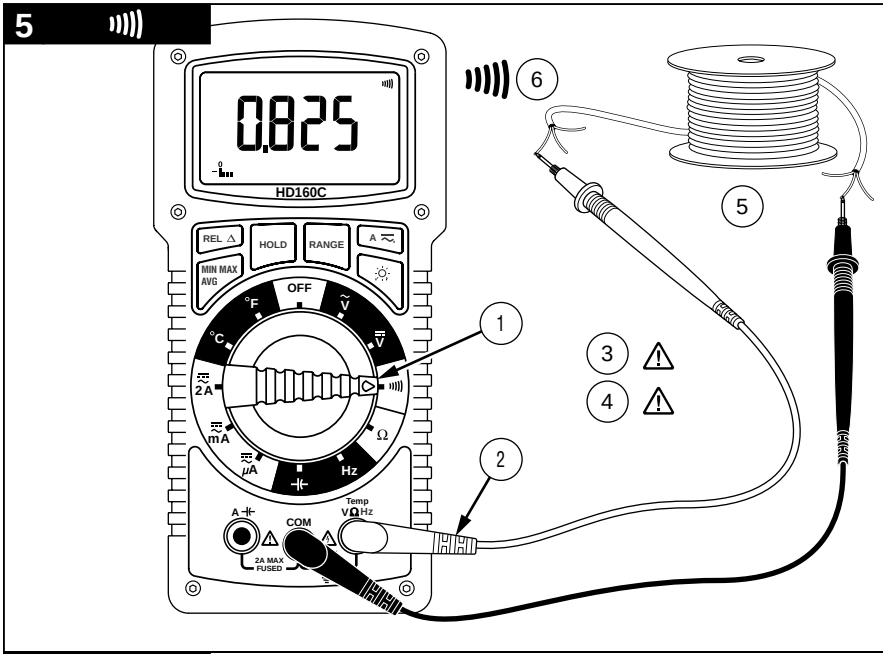
Les appareils hors garantie peuvent être remplacés contre paiement par le distributeur Amprobe Test Tools compétent. Un répertoire des distributeurs agréés se trouve dans la section « Where to Buy » (points de vente) sur le site web www.amprobe.com.

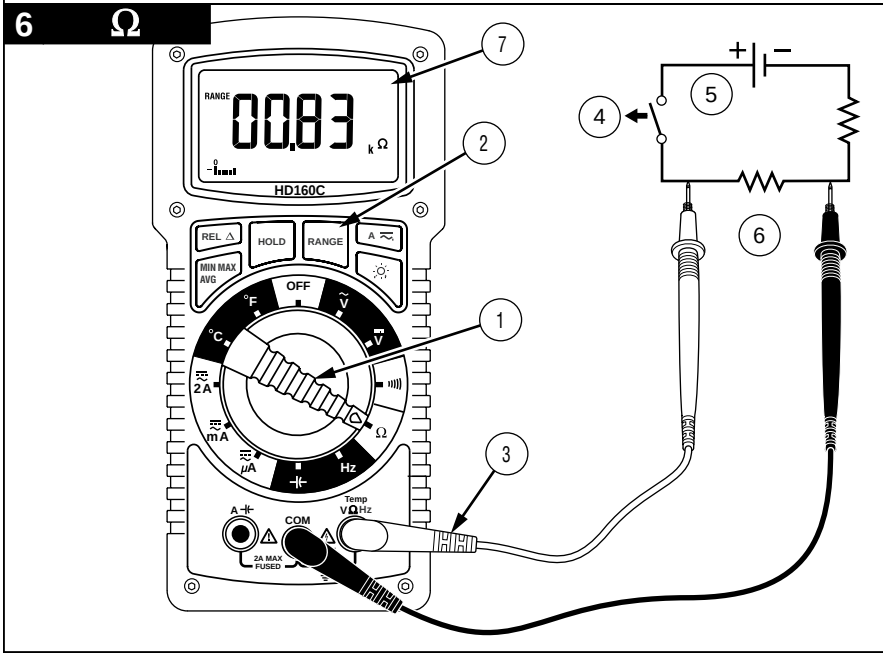
Adresse de correspondance pour l'Europe*
Amprobe Test Tools Europe
P. O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Pays-Bas

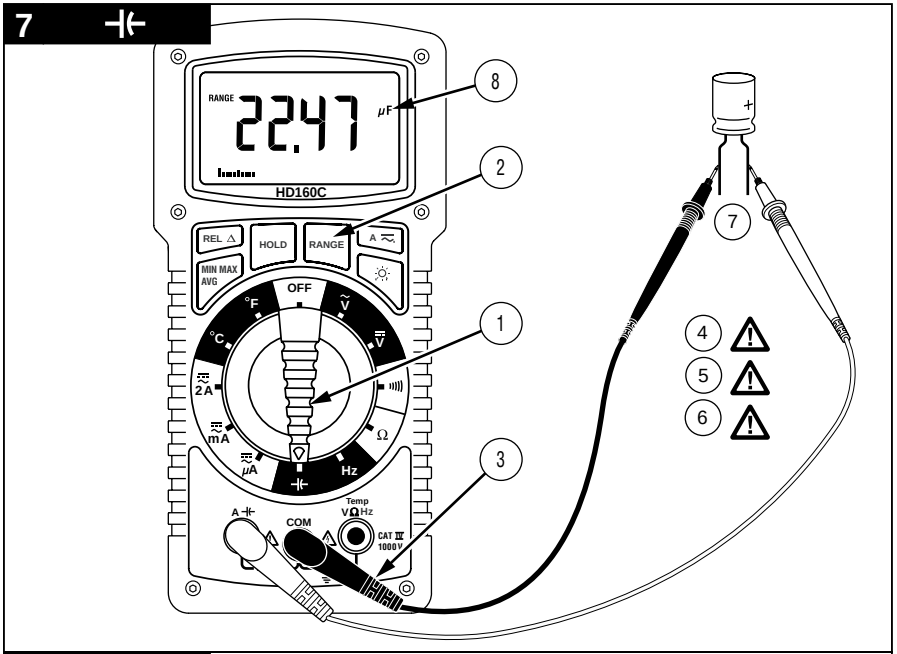
*(Uniquement correspondance – pas de réparations, pas de remplacement à cette adresse. Les clients en Europe s'adressent au distributeur compétent.)

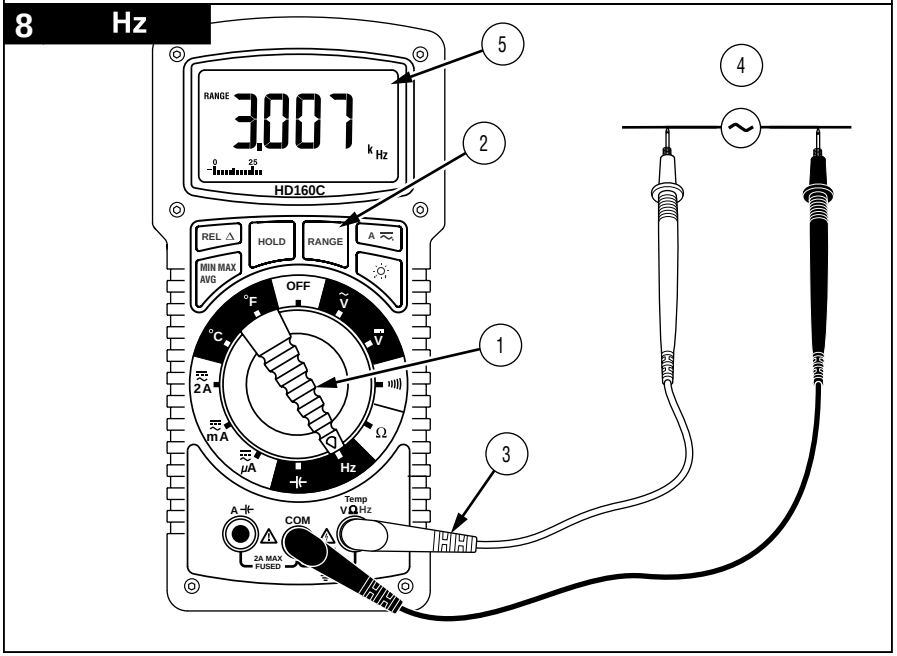

1
V
RANGE
387.5
V
DC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
µA
Ω
Hz
A
COM
2A MAX
FUSED
Temp
VΩHz
+
–
1
2
3
4
5
2
V
RANGE
115.1
V
AC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
µA
Ω
Hz
A
COM
2A MAX
FUSED
Temp
VΩHz
1
2
3
4
5


3 A⎓
9
3
2
1
4
5
8
5
7
HD160C
1,263
A
DC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED
+
−
4 A~
9
3
2
1
5
4
8
6
7
HD160C
1,263
A
AC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED

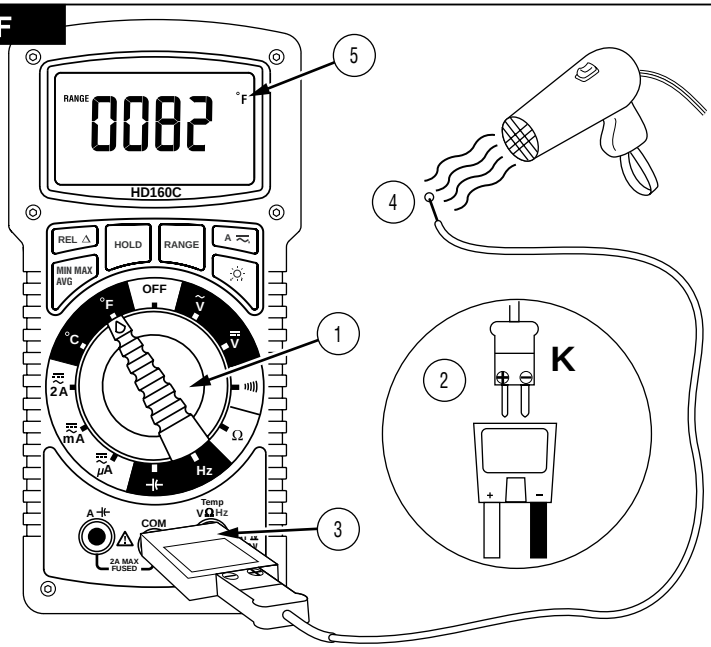

5
0.825
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
6
5
1
3
4
2


6
Ω
RANGE
00.83
kΩ
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
7
2
1
3
+
−
5
4
6

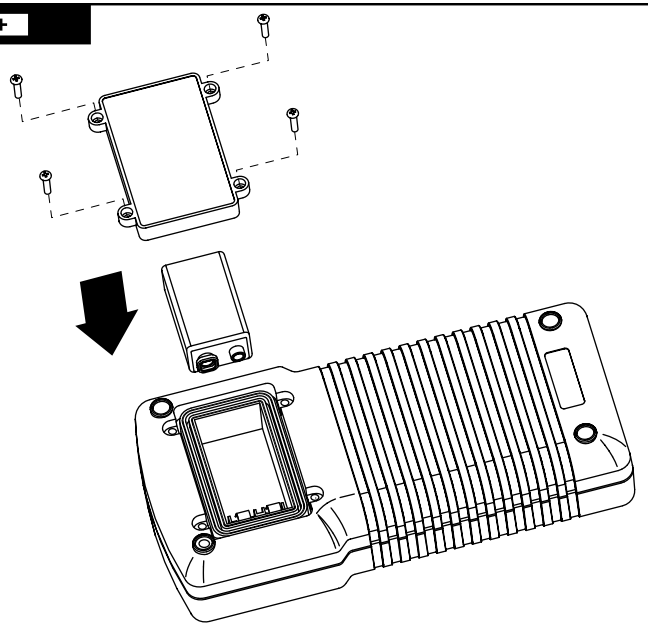

7
RANGE
22.47
µF
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
CAT III 1000V
8
1
2
3
4
5
6
7


8
Hz
RANGE
3.007
kHz
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5

9 °C °F


RANGE
0082
°F
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Hz
Ω
A
COM
Temp
VΩHz
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5
K
+
–

10



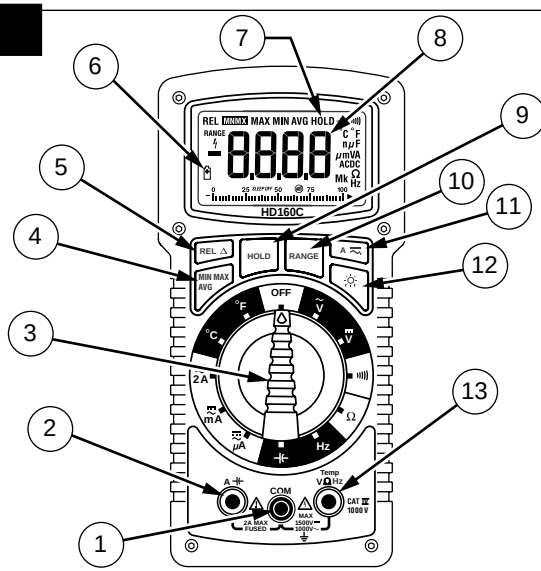
AMPROBE®

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Bedienungshandbuch

Deutsch

HD160C



#	Beschreibung
1	COM-Eingang - gemeinsamer oder Tiefpegel-Eingang für alle Messungen
2	Strom- und Kapazitätseingang
3	Funktions-/Bereichsauswahlschalter
4	MIN MAX AVG-Taste (Niedrigst-, Höchst- und Mittelwert)
5	REL-Taste (Relativ)
6	Anzeige für schwache Batterie
7	Hold-Anzeiger
8	4 Stellen LCD mit Messanzeiger
9	HOLD-Taste (Datenhaltemodus)
10	RANGE-Taste (Bereichsfixierung)
11	AC/DC-Auswahltaste für Strombereiche
12	Hintergrundbeleuchtungstaste
13	Temperatur-, Volt-, Ohm- und Frequenz-Eingang

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Inhalt

Symbole 2
Einführung....2
Warnungen und Sicherheitshinweise 2
Auspacken und Inhalt....3
Anzeigesymbole und akustische Symbole....4
Überlastbedingung....4
Warnung „inkorrekter Eingang“ 4
Warnung „gefährliche Spannung“....4
Akustischer Alarm 4
Analoge Balkenanzeige....5
Piepser und automatische Ausschaltung deaktivieren....5
Messverfahren....5
Messen von Gleichspannung (siehe Abbildung 1) 5
Messen von Wechselspannung - Echteffektivwert (siehe Abbildung 2)....6
Echteffektivwertmessungen (True rms) 6
Messen von Gleichstrom (siehe Abbildung 3) 7
Messen von Wechselstrom - Echteffektivwert (siehe Abbildung 4)....7
Durchgangsprüfung (siehe Abbildung 5)....8
Widerstandsmessung (siehe Abbildung 6) 8
Messen von Kapazität (siehe Abbildung 7)....9
Messen von Frequenz (siehe Abbildung 8)....9
Messen von Temperatur (siehe Abbildung 9)....9
Tastenfunktionen....10
- RANGE....10
- HOLD....10
- REL (relative Messungen)....10
- MIN MAX AVG....11

Automatische Ausschaltung....11
Sicherheitsmessleitungen 11
Spezifikationen 12
- Allgemeine Spezifikationen 12
- Elektrische Spezifikationen 12
  - DC Volt 12
  - AC Volt Effektivwert 13
  - DC Strom....13
  - AC Strom Effektivwert 13
  - Widerstand 13
  - Durchgangsprüfung....13
  - Kapazität....13
  - Temperatur 13
  - Frequenz....13
- Optionales Zubehör 13

Wartung und Reparatur 14
Wechseln von Batterie und Sicherung (siehe Abbildung 10) 14
Reparaturinformationen 15

Symbole

	Batterie		Im Handbuch nachlesen
	Schutzisoliert		Gefährliche Spannung
⎓	Gleichstrom (Direct Current, DC)	⏚	Erde, Masse
~	Wechselstrom (Alternating Current, AC)		Akustischer Alarm
	Sicherung	CE	Übereinstimmung mit EU-Vorschriften
	Übereinstimmung mit den relevanten australischen Normen		*Canadian Standards Association*. [**Hinweis:** Kanada und USA]
	Dieses Produkt nicht im unsortierten Kommunalabfall entsorgen. Für Entsorgung mit Amprobe® oder einer befähigten Recycling-Einrichtung Kontakt aufnehmen.		

Einführung

Das Amprobe® Digitalmultimeter HD160C ist ein hochfestes wechselstromgekoppeltes 4 Stellen Echteffektivwert-Messgerät mit automatischer Bereichswahl, das Spannung, Stromstärke, Widerstand und Durchgang sowie auch Kapazität, Frequenz und Temperatur misst. Das Gerät bietet auch Bereichsfixierung, Datenhaltemodus, relative Messung, automatische Min-Max-Messung, hellen Hintergrund und automatische Ausschaltung, um Batteriestrom zu sparen. Das Messgerät ist vollständig mit O-Ringen abgedichtet und erfüllt dadurch IP-67-Anforderungen für Feuchtigkeits- und Staubbeständigkeit. Das HD160C hat seine internen Komponenten stoßfest montiert für Fallbeständigkeit. Das HD160C erfüllt die höchsten Sicherheitsanforderungen von CAT IV 1000 V (1500 V DC max.).

Warnungen und Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist zertifiziert gemäß EN61010-1 für Cat IV, 1000 V Wechselspannung/1500 V Gleichspannung und niedrigere Installationen. Dieses Produkt sollte gemäß EN61010-1 Störgrößenanforderungen ausschließlich in Installationen verwendet werden, in denen Störgrößen 12.000 Volt (ein 1,2 μS/50 μS Impuls) nicht übersteigen.

- **Alle Eingänge sind gegen Überlastbedingungen bis zu den Grenzwerten des Nenneingangsschutzes der einzelnen Funktionen geschützt (siehe Spezifikationen). Diese Grenzwerte bzw. die am Messgerät vermerkten Nennwerte niemals überschreiten.**
- **Äußerste Vorsicht walten lassen: beim Messen von Spannung > 20 V, Stromstärke > 10 mA, Wechselspannungsleitungen mit Induktivlasten, Wechselspannungsleitungen während Gewittern. Hochspannungen können lebensgefährlich sein und Hochspannungsspitzen können jederzeit auftreten.**
- **Bedienerverletzung oder Beschädigung des Multimeters kann während**

Strommessungen auftreten, wenn die Sicherung durchbrennt und im offenen Stromkreis Spannungen von 1000 V Wechselspannung/1500 V Gleichspannung auftreten.

- **Das DMM, die Messleitungen und jegliches Zubehör vor Gebrauch stets auf Zeichen von Beschädigung oder Abnormalität untersuchen. Wenn eine abnormale Bedingung existiert (unterbrochene oder anderweitig beschädigte Messleitungen, geborstenes Gehäuse, Anzeige zeigt nicht an usw.), das Gerät nicht verwenden. Alle interne Batterie- und Sicherungsabdeckungen sind Komponenten der EN61010-1 Cat IV Sicherheit und müssen vorhanden sein, um mögliche Stromschlaggefahr zu vermeiden.**
- **Beim Prüfen auf Spannung oder Stromstärke sicherstellen, dass diese Bereiche korrekt funktionieren. Zuerst eine Messung einer bekannten Spannung oder Stromstärke durchführen.**
- **Sich selbst isolieren, wenn Messungen durchgeführt werden. Keine exponierten Metallrohre, Steckdosen, Vorrichtungen usw. berühren, die u. U. Erdungspotential aufweisen. Den eigenen Körper erdfrei halten und niemals exponierte Drähte, Anschlüsse, Prüfspitzen/Messleitungen oder stromführende Stromkreisleiter berühren. Das Messgerät nicht mit dem Flex-Strap am eigenen Körper anbringen.**
- **Strommessung immer in Serie mit der Last - das Multimeter NIEMALS über eine Spannungsquelle anschließen. Zuerst die Sicherung prüfen.**
- **Niemals eine Sicherung durch eine Sicherung anderer Nennlast ersetzen.**
- **Das Gerät nicht in explosiver Umgebung betreiben (entzündliche Gase/ Dämpfe/Dunst/Staub).**
- **Weder dieses Gerät noch andere Prüfausrüstung ohne angemessene Ausbildung verwenden.**
- **HINWEIS ZUR SERVICESICHERHEIT BEI KATHODENSTRAHLRÖHREN: Eine potentielle Gefahr existiert beim Messen von Spannungen in den Horizontalablenkungs- und Schalterdioden-Stufen von Geräten mit Kathodenstrahlröhren. (Hochspannungsspitzen größer als 8000 V). Für geeignete Serviceanweisungen im Servicehandbuch zur Kathodenstrahlröhre nachschlagen.**

Auspacken und Inhalt

Der Verpackungskarton sollte Folgendes enthalten: das HD160C Multimeter, ein Holster mit Magne-Grip-Aufhänger, ein Messleitungssatz mit Krokodilklemmen (1 schwarz, 1 rot), ein Temperaturadapter, eine Typ-K-Thermoelementsonde, eine 9 V Batterie (installiert), ein Sechskantschlüssel (im Holster untergebracht) sowie dieses Handbuch. Wenn einer dieser Artikel beschädigt ist oder fehlt, unverzüglich die gesamte Sendung für einen Austausch an die Verkaufsstelle zurücksenden. Das Holster/der Neigefuß bietet zusätzlichen Schutz für das Messgerät gegen versehentlichen Fall und höheren Bedienkomfort. Beiden Prüfspitzen können zur Aufbewahrung am Holster angebracht werden. Für Messungen kann eine Prüfspitze angebracht werden; das Messgerät mit Prüfspitze wird dann in einer Hand gehalten und die zweite Prüfspitze in der anderen Hand.

Anzeigesymbole und akustische Symbole

ϟ	Warnung „gefährliche Spannung“ (zudem Doppelpiepston). Zeigt Eingangsspannungen größer 30 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung an.
	Niedrige Batteriespannung
-	Anzeiger für negative Polarität

Überlastbedingung

Eingangsüberlast (höchster Bereich bei automatischer Bereichswahl) wird durch OL oder -OL und einen Dauerton angezeigt. Die Messleitungen von der Messanordnung entfernen, da der Eingang außerhalb des Bereichs des Messgeräts liegt.

Anzeigeüberlast (Eingang übersteigt den ausgewählten Bereich, während Bereichsfixierung aktiviert ist) wird ebenfalls durch OL oder -OL angezeigt. Den nächst höheren Bereich auswählen, bis ein Wert angezeigt wird, oder zu automatischer Bereichswahl zurückkehren. Wenn nach wie vor Überlast im höchsten Bereich existiert, die Messleitungen von der Messanordnung entfernen, da der Eingang außerhalb des Bereichs des Messgeräts liegt.

Hinweis: In beiden Fällen ist die Überlastanzeige in den Ohm- und Durchgangsbereichen normal (kein Ton), wenn die Messleitungen nicht angeschlossen sind, oder wenn der gemessene Wert höher liegt als der ausgewählte Widerstandsbereich.

Warnung „inkorrekter Eingang“

Das Messgerät zeigt einen Funktionsfehlercode „Err“ an, wenn eine Messleitung in die A-Eingangsbuchse eingesteckt ist und der Auswahlschalter ist auf einen Strom- oder Kapazitätsbereich geschaltet. (Wenn das Messgerät an eine Spannungsquelle angeschlossen wird und die Leiter für Strommessung angeschlossen sind, können sehr hohe Stromstärken auftreten.) Alle Strombereiche sind mit einer flinken Sicherung geschützt.

Warnung „gefährliche Spannung“

Die Warnung besteht aus angezeigter Spannung und Doppelpiepston, wenn Eingangsspannungen größer als 30 V Wechselspannung bzw. 60 V Gleichspannung (ϟ) vorhanden sind.

Akustischer Alarm

Das Messgerät gibt einen Einzelpiepston aus, wenn ein Parameter verändert wird, auf der Vorderseite eine gültige Taste gerückt wird oder Auto-Min-Max-Werte aktualisiert werden. Ein Doppelpiepston zeigt eine gefährliche Eingangsspannung (größer 30 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung) an.

Das Messgerät gibt einen Dauerton aus, wenn Eingangsüberlastung auftritt, für Durchgangsmessungen, wenn der Widerstand < 40 Ω ist, und für Strommessungen, wenn der A-Eingang verwendet wird und der Strom 2 A übersteigt.

Analoge Balkenanzeige

Die 41 Segmente aufweisende analoge Balkenanzeige zeigt den Prozentanteil des Bereichs an, auf den sich die angezeigte Messung bezieht. Das Nullsegment wird aktiviert, wenn das Messgerät eingeschaltet wird. Jedes Segment danach entspricht 2,5 % des Bereichs. Die Bereiche 400 mA, 40 MΩ und die Kapazitätsbereiche sind auf 16 Segmente begrenzt. Beispiel: ein 500 mV Eingang im 1 V Bereich (50 %) wird durch 21 Segmente (50 %) repräsentiert. 400 mA (eines theoretischen 1000 mA Bereichs) = 16 Segments (40 %).

Piepser und automatische Ausschaltung deaktivieren

Um den Piepser und die automatische Ausschaltung zu deaktivieren, die Taste REL drücken und gedrückt halten, während das Messgerät **eingeschaltet** wird.

Messverfahren

- Das Messgerät durch Drehen des Funktions-/Bereichsschalters in eine andere Position als OFF einschalten und den zu messenden Parameter auswählen.
- Das Messgerät verwendet automatische Bereichwahl auf allen Bereichen. Das Messgerät wählt automatisch den Bereich aus, der die beste Auflösung für den gemessenen Wert erzielt. Ein Bereich kann über Menüauswahl fixiert werden (siehe Tastenfunktionen, weiter hinten in diesem Handbuch). Der aktuelle Bereich kann durch die Position des Dezimalpunkts und die angezeigte Messeinheit festgestellt werden.
- Beim Anschließen von Messleitungen an einen Stromkreis oder beim Trennen davon stets die Stromversorgung zum zu prüfenden Gerät oder Stromkreis ausschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Die maximalen Eingangsgrenzwerte genau befolgen.
- Die Funktion nicht wechseln, wenn Messleitungen an Stromkreisen angeschlossen sind.

Messen von Gleichspannung (siehe Abbildung 1)

1. Den Funktionsschalter auf $\overline{\overline{\mathbf{V}}}$ einstellen.
2. Falls **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
3. Die Messleitungen anschließen: Rot an **Temp VΩHz**, Schwarz an **COM**.
4. Die Messleitungen an die Prüfpunkte des Stromkreises anschließen.
5. Die Anzeige ablesen und nötigenfalls jegliche Überlastbedingungen (OL) korrigieren.

Messen von Wechselspannung - Echteffektivwert (siehe Abbildung 2)

1. Den Funktionsschalter auf $\tilde{V}$ einstellen.
2. Falls **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
3. Die Messleitungen anschließen: Rot an **Temp VΩHz**, Schwarz an **COM**.
4. Die Messleitungen an die Prüfpunkte des Stromkreises anschließen.
5. Die Anzeige ablesen und nötigenfalls jegliche Überlastbedingungen (OL) korrigieren.

Echteffektivwertmessungen (True rms)

Das Modell HD160C ist ein wechselstromgekoppeltes Effektivwert-Messgerät. Es misst den Echteffektivwert verzerrter Wechselspannung oder von Stromsignalen. Die Spitzenfaktor-Behandlung ist in Tabelle 1 ersichtlich. Der Spitzenfaktor ist die Spitzenspannung dividiert durch die Effektivwertspannung.

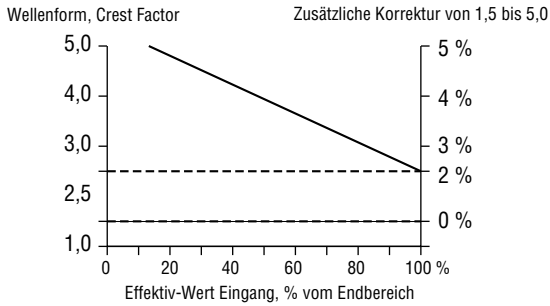


Tabelle 1 - Spitzenfaktor-Behandlung

Hinweis: Um eine Gleichspannung mit einer Wechselspannungskomponente genau zu messen, zuerst die Wechselspannungskomponente mit den Auswahlschalter auf $\tilde{V}$ messen. Den Messwert und den verwendeten Bereich notieren. Auf $\overline{\tilde{V}}$ schalten, Bereichsfixierung aktivieren (siehe Tastenfunktionen, weiter hinten in diesem Handbuch) und einen Bereich auswählen, der gleich oder höher ist als der zuvor verwendete $\tilde{V}$ Bereich. Den Messwert notieren Das Ergebnis ist die gemessene Wechselspannung über der gemessenen Gleichspannungskomponente. (Maximaleingang ist 1500 V Gleichspannung oder 1000 V Wechselspannung.)

Messen von Gleichstrom (siehe Abbildung 3)

1. Den Funktionsschalter auf eine Stromfunktion schalten: **µA**, **mA** oder **2A**.
2. Falls AC angezeigt wird, die **A≅** Taste drücken, um **DC** zu aktivieren.
3. Falls die Funktion 2A nicht ausgewählt ist und **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
4. Die Messleitungen anschließen: Rot an **A⊣⊢**, Schwarz an **COM.**
5. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises ausschalten.
6. Den Stromkreis (-X-) öffnen, dessen Stromstärke gemessen werden soll (Spannung zwischen diesem Punkt und Erde darf 1500 V Gleichspannung nicht übersteigen).
7. Messleitungen gesichert in Serie mit der Last anschließen.
8. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises einschalten.
9. Die Anzeige ablesen und nötigenfalls jegliche Überlastbedingungen (OL oder -OL) korrigieren.

Messen von Wechselstrom - Echteffektivwert (siehe Abbildung 4)

1. Den Funktionsschalter auf eine Stromfunktion schalten: **µA**, **mA** oder **2A**.
2. Falls DC angezeigt wird, die **A≅** Taste drücken, um AC zu aktivieren.
3. Falls die Funktion 2A nicht ausgewählt ist und **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
4. Die Messleitungen anschließen: Rot an **A⊣⊢**, Schwarz an **COM.**
5. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises ausschalten.
6. Den Stromkreis (-X-) öffnen, dessen Stromstärke gemessen werden soll (Spannung zwischen diesem Punkt und Erde darf 1000 V Wechselspannung nicht übersteigen).
7. Messleitungen gesichert in Serie mit der Last anschließen.
8. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises einschalten.
9. Die Anzeige ablesen und nötigenfalls jegliche Überlastbedingungen (OL) korrigieren.

Durchgangsprüfung (siehe Abbildung 5)

1. Den Funktionsschalter auf))) einstellen.
2. Die Messleitungen anschließen: Rot an **Temp VΩHz**, Schwarz an **COM**.
3. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises ausschalten.
4. Alle Kondensatoren entladen, die die Messung beeinflussen könnten.
5. Die Messleitungen über dem Widerstand anlegen.
6. Auf den Ton achten, der Durchgang (< 40 Ω) anzeigt.

Beim Messen von Durchgang gibt das Messgerät einen Dauerton aus, wenn der Widerstandswert unter 40 Ω abfällt.

Widerstandsmessung (siehe Abbildung 6)

1. Den Funktionsschalter auf Ω schalten.
2. Falls **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
3. Die Messleitungen anschließen. Rot an **Temp VΩHz**, Schwarz an **COM**.
4. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises ausschalten. Strom niemals über eine Spannungsquelle oder in einem stromführenden Stromkreis messen.
5. Alle Kondensatoren entladen, die die Messung beeinflussen könnten.
6. Die Messleitungen über dem Widerstand anlegen.
7. Die Anzeige ablesen. Wenn im höchsten Bereich OL erscheint, ist der Widerstand zu hoch, um gemessen zu werden.

Hinweis: Wenn sehr geringe Widerstände gemessen werden, relative Messung verwenden, um den Messleitungswiderstand zu eliminieren (siehe Tastenfunktionen, weiter hinten in diesem Handbuch).

Messen von Kapazität (siehe Abbildung 7)

1. Den Funktionsschalter auf die Funktion ⊣⊢ schalten.
2. Falls **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
3. Die Messleitungen anschließen: Rot an **COM**, Schwarz an **A⊣⊢**
4. Die Stromversorgung des zu messenden Schaltkreises ausschalten.
5. Den Kondensator mit einem 100 kΩ Widerstand entladen.
6. Mindestens ein Ende des Kondensators vom Schaltkreis lösen.
7. Die Messleitungen über dem Kondensator anlegen. Beim Messen eines elektrolytischen Kondensators die Polarität der Messleitung an die Polarität des Kondensators anpassen.
8. Die Anzeige ablesen.

Messen von Frequenz (siehe Abbildung 8)

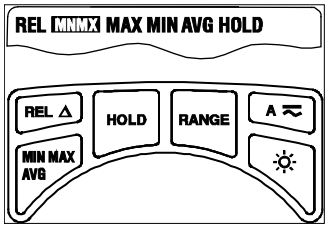
1. Den Funktionsschalter auf **Hz** stellen.
2. Falls **RANGE** angezeigt wird, die Taste **RANGE** drücken, um die automatische Bereichswahl zu aktivieren.
3. Die Messleitungen anschließen: Rot an **Temp** V**Ω**Hz, Schwarz an **COM**.
4. Die Messleitungen an die Signalquelle anschließen.
5. Die Anzeige ablesen.

Messen von Temperatur (siehe Abbildung 9)

1. Den Funktionsschalter auf °C oder °F schalten.
2. Das Typ-K-Thermoelement an einen TEMP-Adapter (TA-1A) anschließen. Die Polarität des Adapters an die Polarität des Thermoelements anpassen.
3. Den TEMP-Adapter an die Eingänge **Temp** V**Ω**Hz und **COM** anschließen.

   Hinweis: Das HD160C ist mit allen Typ-K-Thermoelementen kompatibel. Das im Lieferumfang des Messgeräts enthaltene Typ-K-Knopfthermoelement ist nicht für den Kontakt mit Flüssigkeiten oder elektrischen Stromkreisen vorgesehen.
4. Das Thermoelement der zu messenden Temperatur aussetzen.
5. Die Anzeige ablesen.

Tastenfunktionen



Taste Hintergrund-beleuchtung	Das Modell HD160C ist mit der branchenweit führenden Digi-Glo™-Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Diese Taste schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein bzw. aus. Um Batteriestrom zu sparen, wird die Hintergrundbeleuchtung nach 60 Sekunden Inaktivität automatisch ausgeschaltet.
AC DC ModeDC	Jedes Drücken schaltet zwischen Wechselstrommodus (AC) und Gleichstrommodus (DC) für die derzeitige Funktion um. Der ausgewählte Modus erscheint auf der Anzeige oberhalb der Taste.
RANGE	Fixiert den derzeit angezeigten Bereich. Jedes nachfolgende Drücken der Taste schalten auf einen höheren Bereich. Nach dem höchsten Bereich kehrt das Messgerät zum niedrigsten Bereich zurück. Das Messgerät funktioniert im 4000-Zählermodus, wenn der Bereich fixiert ist.
HOLD	Der Datenhaltemodus friert den derzeit auf der LCD vorhandenen Messwert zum Zeitpunkt des Tastendrucks ein. Um diese Tastenfunktion zu verwenden, das Messgerät für den gewünschten Typ von Messung und den gewünschten Bereich einrichten. Die Messleitungen an den zu messenden Stromkreis bzw. die zu messende Komponente anschließen und dann die Taste HOLD drücken. Der LCD-Messwert wird eingefroren und HOLD wird eingeblendet. Die Messleitungen können jetzt entfernt werden und der Messwert verändert sich nicht, bis HOLD erneut gedrückt wird.
REL (relative Messungen)	Der Relativ-Modus zeigt den Unterschied zwischen der tatsächlichen Messung und einem Referenzwert an. Dieser Modus kann mit jeder Funktion oder jedem Bereich verwendet werden; der Bereich muss jedoch manuell eingestellt werden. Zum Durchführen von relativen Messungen einen Referenzwert erstellen, indem ein Wert gemessen und dann die **REL**-Taste gedrückt wird, nachdem sich die Messanzeige stabilisiert hat. Hierdurch wird der gemessene Wert als Referenz gespeichert, und die Anzeige wird auf Null gesetzt. Das Messgerät subtrahiert den Referenzwert von den nachfolgenden Messungen und zeigt diese Differenz als den relativen Wert an. Die Messwerte, die größer als der Referenzwert sind, werden als positive Werte angezeigt, und die Messwerte, die kleiner als der Referenzwert sind, werden als negative Werte angezeigt. Zum Beenden des Relativ-Modus die **REL**-Taste zwei Sekunden lang gedrückt halten. Vor Aktivierung der **REL**-Funktion mit der Taste RANGE den korrekten Bereich auswählen. Diese Funktion unterstützt automatische Bereichwahl nicht.

MIN MAX AVG	Die Funktion MIN MAX AVG misst und aktualisiert die Anzeige, um den Niedrigst-, Höchst- und Mittelwert der betreffenden Messfunktion zu erfassen, nachdem die Taste **MIN MAX AVG** betätigt wurde. Wenn die Taste **MIN MAX AVG** weniger als eine Sekunde lang gedrückt wird, wird das Messgerät in einen Modus geschaltet, in dem die Niedrigst-, Höchst- und Mittelwerte angezeigt werden. Bei jedem Drücken der Taste wird das Messgerät in den nächsten Anzeigemodus geschaltet (siehe Tabelle unten). Um diese Funktion zu beenden, die Taste **MIN MAX AVG** länger als 2 Sekunden drücken. Vor Aktivierung der MIN MAX AVG-Funktion mit der Taste **RANGE** den korrekten Bereich auswählen. Diese Funktion unterstützt automatische Bereichwahl nicht.	
Taste	**Anzeige**	**Angezeigter Wert**
	MAX	Höchstwert nach aktivierter Funktion
< 1 Sekunde	MIN	Niedrigstwert nach aktivierter Funktion
< 1 Sekunde	AVG	Mittelwert nach aktivierter Funktion
< 1 Sekunde		Tatsächlicher Messwert, Min/Max wird gespeichert
> 2 Sekunden	Exit MIN MAX AVG	Normale Messung, tatsächlicher Messwert

Automatische Ausschaltung

Um Batteriestrom zu sparen, schaltet sich das Multimeter nach ungefähr 30 Minuten Inaktivität automatisch aus. Das Gerät kann durch Drehen des Funktionsauswahlschalters auf **OFF** und dann auf eine Messfunktion wieder eingeschaltet werden. Das Messgerät schaltet sich nicht aus, wenn der
MAX MIN AVG-Modus aktiviert ist. Um die automatische Ausschaltung zu deaktivieren, die Taste MAX MIN AVG drücken und gedrückt halten, während das Messgerät **eingeschaltet** wird.

Sicherheitsmessleitungen

Die mit dem HD160C Messgerät gelieferten Messleitungen verfügen über Sicherheitsbananenstecker zur Vermeidung von Stromschlag, falls die Stecker während einer Messung versehentlich aus dem Messgerät ausgezogen werden. Jeder Satz von Messleitungen enthält ein Paar Gewinde-Krokodilklemmen für sichere Anbringung der Prüfspitzen. Ersatzteilenummer für Sicherheitsmessleitungen: TL1500.

Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen

Anzeige: 4 Stellen LCD, 9999 Zählwerte, mit Anzeigern, Menüfunktionen und Balkenanzeige mit 41 Segmenten.

Polaritätsanzeige: Automatisch

Eingangsüberlastanzeige: OL, -OL.

Anzeige für schwache Batterie: ; Anzeige < 50 Stunden Batteriebetrieb verbleiben, Genauigkeit nicht länger gewährleistet

Anzeigeaktualisierungsrate: 2/s, nominal; 20/s für Balkenanzeige.

Betriebstemp. 0 °C bis +50 °C bei 0 bis 75 % RH

Lagertemperatur: -20 °C bis 60 °C bei 0 bis 80 % RH, Batterie entfernt

Höhenlage: 2000 m - in Gebäuden/im Freien

Temperaturkoeffizient: 0,1 x (spez. Genauigkeit)/°C (0 °C bis 18 °C und 28°C bis 50 °C)

Sicherung: F 2 A/1500 V Sicherung (8 mm x 65 mm), I.R. 30 kA – Amprobe® p/n FP700

Stromversorgung: Standard-9-V-Batterie, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22.

Automatische Ausschaltung: Messgerät schaltet sich nach ungefähr 30 Minuten Inaktivität automatisch aus. Nicht in Min/Max-Funktion.

Batterielebensdauer (typisch): 150 Stunden, Alkalibatterie. Hintergrundbeleuchtung verbraucht zusätzlich Strom und reduziert die Batterielebensdauer erheblich. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 60 Sekunden automatisch ausgeschaltet.

Abmessungen, ohne Holster (H x B x L): 200 x 102 x 59 mm

Gewicht (inkl. Batterie): 642 g

Zubehör: Hochfeste Messleitungen mit Gewinde-Krokodilklemmen, Batterie (installiert), Sechskantschlüssel (im Holster), Holster mit Magne-Grip-Aufhänger, Typ-K-Thermoelementsonde (TP255A), Temperaturadapter (TA-1A) und Bedienungshandbuch.

Gehäusematerial: Verstärktes, stoßfestes, flammenhemmendes Thermoplast

Sicherheit: Erfüllt EN 61010-1 Cat IV - 1500 V DC bzw. 1000 V AC. Klasse II. EN 60529:IP67

EMV: Erfüllt EN 61326-1

CE EMV: Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen der folgenden EU-Richtlinien: 89/ 336/ EEC (Elektromagnetische Verträglichkeit) und 73/ 23/ EEC (Niederspannung) mit dem Zusatz 93/ 68/ EEC (CE-Kennzeichnung). Doch elektrisches Rauschen oder intensive elektromagnetische Felder in der Nähe des Geräts können den Messschaltkreis stören. Messgeräte reagieren auch auf unerwünschte Impulse/Signale, die unter Umständen im Messschaltkreis vorkommen. Die Benutzer müssen die nötige Sorgfalt walten lassen und geeignete Vorkehrungen treffen, um irreführende Ergebnisse bei Messungen bei Vorhandensein elektrischer Störeinflüsse zu vermeiden.

Elektrische Spezifikationen

Genauigkeit bei 23 °C ± 5 °C, < 75 % relative Luftfeuchtigkeit, gewährleistet für 1 Jahr.

DC Volt

Bereiche: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1500 V

Auflösung: 0,1 mV in 1000 mV Bereich

Genauigkeit: ± (0,1 % MW +5 Stellen)

Eingangsimpedanz: 10 MΩ

CMRR: > 120 dB bis 1500 V DC

NMRR: > 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz

Überlastschutz: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Überspannungsschutz: 12 kV Impuls (1,2 μS/50 μS) gemäß EN 61010-1:2001 Impulsanforderung für CAT IV 1000 V/1500 V DC Produkt. Dieses Produkt sollte nicht in Installationen verwendet werden, in denen Überspannungen 12 kV übersteigen.

AC Volt Effektivwert

Bereiche: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1000 V

Auflösung: 0,1 mV in 1000 mV Bereich

Genauigkeit:

1000 mV (45 Hz bis 400 Hz)
± (1,2 % MW +10 Stellen)

10 V, 100 V (45 Hz bis 500 Hz)
± (1,2 % MW +10 Stellen)

10 V, 100 V (500 Hz bis 2 kHz)
± (2,0 % MW +10 Stellen)

1000 V (45 Hz bis 1 kHz)
± (2,0 % MW +10 Stellen)

Eingangsimpedanz: 10 MΩ

Konvertierungstyp: Echteffektivwert, wechselstromgekoppelt 5 % bis 100 % des Bereichs

Spitzenfaktor: ≤ 3

Überlastschutz: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Überspannungsschutz: 12 kV Impuls (1,2 μS/50 μS) gemäß EN 61010-1:2001 Impulsanforderung für CAT IV 1000 V Produkt. Dieses Produkt sollte nicht in Installationen verwendet werden, in denen Überspannungen 12 kV übersteigen.

DC Strom

Bereiche: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA,

2 A (Bereichswahl automatisch/manuell)

Auflösung: 0,01 μA in 100 μA Bereich

Genauigkeit:

100 μA-Bereich; ± (0,5 % MW +10 Stellen)

1000 μA bis 400 m A Bereiche: ± (0,5 % MW +5 Stellen)

2 A ± (1,5 % MW +10 Stellen) Bereich

Eingangsschutz: 2 A/1500 V flinke Keramiksicherung, 8×65 mm auf A-Eingang, FP700

Bürdenspannung: μA Bereich von 1 mV/1 μA, mA Bereich von 10 mV/1 mA, 2A Bereich von 500 mV/1A, 500 mV max. (2 V max. auf 1000 μA, 100 mA, 400 mA, 2 A Bereiche)

AC Strom Effektivwert

Bereiche: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A

Auflösung: 0,01 μA in 100 μA Bereich

Genauigkeit (45 Hz bis 1 kHz):

100 μA bis 100 mA: ± (1,5 % MW +10 Stellen)

400 mA: ± (2,0 % +10 Stellen)

2 A: ± (2,5 % +20 Stellen)

Spannungsbürde: siehe DC Strom

Konvertierungstyp: Echteffektivwert, wechselstromgekoppelt 10 % bis 100 % des Bereichs

Spitzenfaktor: ≤ 3

Überlastschutz: siehe DC Strom.

Widerstand

Bereiche: 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1000 kΩ, 10 MΩ, 40 MΩ

Auflösung: 0.1 Ω in 1000 Ω Bereich

Genauigkeit:
1000 Ω bis 1000 KΩ Bereiche: ± (0,5 % MW +8 Stellen);

10 MΩ Bereich: ± (1,0 % MW +10 Stellen)

40 MΩ Bereich: ± (2,0 % MW +10 Stellen)

Überlastschutz, alle Bereiche: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Durchgangsprüfung

Akustische Anzeige: Weniger als 40 Ω

Ansprechzeit: 100 ms

Überlastschutz: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Kapazität

Bereiche: 40 ηF, 400 ηF, 4 μF, 40 μF, 400 μF (3999 Zählwerte) (Bereichswahl automatisch/ manuell)

Auflösung: 0,01 ηF

Genauigkeit: ± (3,0 % MW +10 Stellen) auf 40 ηF, 400 μF Bereichen

± (3,0 % MW +5 Stellen) auf 400 ηF bis 40 μF Bereichen

Prüfspannung: < 1 V

Prüffrequenz: 1,3 Hz auf 40 ηF bis 40 μF Bereichen; 0,7 Hz auf 400 μF Bereich

Überlastschutz: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Temperatur

Bereiche: -20 °C ~ 1300 °C (-4° F ~ 2372 °F) 3999 Zählwerte

Auflösung: 1 °C, 1 °F

Genauigkeit: ± (2,0 % MW +4 °C) -20 °C ~ 10 °C

± (1,0 % MW +3 °C)10 °C ~ 200 °C

± (2,0 % MW +2 °C) 200 °C ~ 1300 °C

± (2,0 % MW +8 °F) -4 °F ~ 50 °F

± (1,0 % MW +6 °F) 50° F ~ 400 °F

± (2,0 % MW +4 °F) 400 °F ~ 2372 °F

Überlastschutz: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Frequenz

Bereiche: 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 1000 kHz, 10 MHz

Auflösung: 0,01 Hz auf 100 Hz Bereich

Genauigkeit: ± (0,1 % MW +5 Stellen)

Frequenzempfindlichkeit:

3 Hz bis 1 MHz: > 2,5 V AC eff.

1 MHz bis 10 MHz: > 2,5 V AC eff., < 5 V AC eff.

Mindesteingangsbereich:

100 Hz Bereich > 3 Hz;

1000 Hz Bereich > 30 Hz

Mindest-Impulsbreite: > 25 ns

Tastgradgrenzwerte: > 30 % und < 70 %

Überlastschutz: 1500 V DC oder 1000 V AC eff.

Optionales Zubehör

TL1500 Messleitungen mit Krokodilklemmen

CT235A 1000 A AC/DC Klemme

CT237A 200 A AC/DC Stromzange

CT238A 20 A AC/DC Stromzange

VC221B Gepolstertes Vinyletui Für Messgerät und Holster.

DC205C Deluxe Hartschalenkoffer

DC207C Großer Deluxe Hartschalenkoffer mit Platz für Zubehör

HV231-10A Hochspannungssonde

FP 700 Ersatzsicherung, 2 A/1500 V

TA-1A K-Typ-Thermoelement, Temperaturadapter

Wartung und Reparatur

Wenn ein Fehlverhalten während des Betriebs des Messgeräts vermutet wird, sollten die folgenden Schritte durchgeführt werden, um die Ursache des Problems genau zu bestimmen:

1. Die Batterien prüfen.
2. Die Bedienungsanleitungen studieren, um mögliche Fehler bei der Bedienung zu erkennen.
3. Die Prüfspitzen auf unterbrochene oder intermittierend aussetzende Verbindung untersuchen und testen.
4. Die Sicherungen untersuchen und testen. Für weitere Informationen siehe den Abschnitt über das Wechseln von Batterie und Sicherung.

Reparaturen am Multimeter müssen ausschließlich durch werkseitig autorisiertes Servicepersonal oder Messgerät-Fachpersonal durchgeführt werden, davon ausgenommen sind lediglich das Wechseln von Batterien und Sicherungen. Die Vorderseite und das Gehäuse können mit einer milden Lösung von Reinigungsmittel und Wasser gereinigt werden. Die Lösung spärlich mit einem weichen Tuch anwenden und das Gerät vor Gebrauch vollständig trocknen lassen. Keine aromatischen Kohlenwasserstoffe oder Chlorlösungsmittel zur Reinigung verwenden.

WECHSELN VON BATTERIE UND SICHERUNG (SIEHE ABBILDUNG 10)

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag bzw. Messgerätbeschädigung die Messleitungen des Messgeräts von allen Stromkreisen und dem Messgerät trennen und dann vor Abnehmen der hinteren Gehäuseabdeckung das Messgerät ausschalten.

SICHERHEITSHINWEISE

- Alle Sechskant-Gehäuseschrauben sind zur Gewährleistung der Staub-/Wasserbeständigkeit des Messgeräts mit Scheiben und Dichtungen ausgestattet. Beim Öffnen darauf achten, dass diese Scheiben und Dichtungen bewahrt bleiben und beim Schließen wieder eingesetzt werden.
- Herausdrücken der hinteren Gehäuseabdeckung mit einem Messer oder Schraubendreher wird nicht empfohlen, das dies den Gehäuserand und/oder die Dichtung beschädigen und die Staub-/Wasserbeständigkeit des Messgeräts beeinträchtigen kann.
- Die Sicherungsabdeckung ist eine Komponente der EN 61010-1 Cat IV Sicherheit und muss wieder angebracht werden, um mögliche Stromschlaggefahr zu vermeiden.
- Das Wechseln von Batterien oder Sicherungen muss in einer sauberen Umgebung und mit angemessenen Vorkehrungen zur Vermeidung von Verunreinigung der inneren Komponenten des Messgeräts erfolgen.
- Das Gerät enthält keine kundenseitig zu wartenden Teile oder Komponenten auf den Platinen. Zerlegung über das unten in der Anleitung zum Wechseln von Batterien oder Sicherungen beschriebene Maß hinaus macht alle Gewährleistungen nichtig.

WECHSELN DER BATTERIE

Die Messleitungen abnehmen, das Messgerät ausschalten und das Holster entfernen. Die vier Sechskant-Batterieabdeckungsschrauben an der hinteren Gehäuseabdeckung gemäß Abbildung 10 mit dem im Holster angebrachten 2-mm-Sechskantschlüssel abschrauben. Die Batterie durch eine NEDA Typ 1604 oder eine gleichwertige 9 V Alkalibatterie ersetzen. Sicherstellen, dass die Batteriefachdichtung in gutem Zustand und ordnungsgemäß ausgerichtet ist, bevor die Abdeckung und die Schrauben wieder angebracht werden.

WECHSELN DER SICHERUNG

Die Sicherung befindet sich unter der Schutzabdeckung. Die Messleitungen abnehmen, das Messgerät ausschalten und das Holster entfernen. Die sechs Sechskantschrauben an der Vorderseite mit dem im Holster angebrachten 2-mm-Sechskantschlüssel entfernen. Die hintere Gehäuseabdeckung sorgfältig entfernen und das Messgerät mit der Vorderseite nach unten auf eine saubere gepolsterte Fläche stellen. Die Abdeckung anheben und die Sicherung mit leichtem Druck von unten behutsam herausdrücken. Zum Herausdrücken der großen Sicherung einen kleinen, flachen Schraubendreher in der Mitte unter der Sicherung ansetzen und die Platinenkante gegen die Unterseite des Messgeräts als Hebelpunkt verwenden. NIEMALS die Dichtung als Hebelpunkt verwenden, da diese dadurch permanent beschädigt werden könnte.

⚠⚠ Warnung

Nur Sicherungen der spezifizierte Größe und des spezifizierten Typs verwenden. Die Verwendung von Sicherungen mit höherem Ampere-Nennwert oder niedrigerem Spannungsnennwert oder eines anderen Typs kann zu Stromschlag, Verletzung und/oder Beschädigung des Messgeräts führen.

Ersatzsicherung:

2 A/1500 V flinke Keramiksicherung 8 × 65 mm. Amprobe® Teilenummer: FP700.

SCHLIESSEN DES BATTERIEFACHS

Nach Auswechslung der Sicherung die Sicherungsabdeckung wieder anbringen, dann die hintere Gehäuseabdeckung aufsetzen und darauf achten, dass die Gehäuseranddichtung nicht verbogen oder eingeklemmt wird. Die sechs Sechskantschrauben mit je einer Dichtung und Scheibe installieren und bei allen Schrauben mit gleicher Drehkraft festziehen. NICHT übermäßig anziehen, da dadurch das Gehäusegewinde abgerissen werden könnte. Das Messgerät einschalten und prüfen, ob es funktionsfähig ist. Falls es funktioniert, das Holster wieder anbringen.

Reparaturinformationen

Zu allen Geräten, die zur Reparatur oder Kalibrierung im Rahmen der Garantie oder außerhalb der Garantie eingesendet werden, muss folgendes beigelegt werden: Name des Kunden, Firmenname, Adresse, Telefonnummer und Kaufbeleg. Zusätzlich bitte dem Messgerät eine kurze Beschreibung des Problems oder der gewünschten Wartung sowie die Messleitungen beilegen. Die Gebühren für Reparaturen außerhalb der Garantie oder für den Ersatz von Instrumenten müssen per Scheck, Geldanweisung, Kreditkarte (Kreditkartennummer mit Ablaufdatum) beglichen werden oder es muss ein Bestellauftrag an Amprobe® Test Tools ausgestellt werden.

Garantiereparaturen oder -austausch - alle Länder

Bitte die nachfolgende Garantieerklärung lesen und die Batterie prüfen, bevor Reparaturen angefordert werden. Während der Garantieperiode können alle defekten Geräte zum Umtausch gegen dasselbe oder ein ähnliches Produkt an den Amprobe Test Tools-Distributor gesendet werden. Ein Verzeichnis der zuständigen Distributoren ist im Abschnitt „Where to Buy" (Verkaufsstellen) auf der Website www.amprobe.com zu finden.

Darüber hinaus können in den USA und in Kanada

Geräte an ein Amprobe Test Tools Service-Center (Adresse siehe weiter unten) zur Reparatur oder zum Umtausch eingesendet werden.

Reparatur oder Austausch - ausserhalb der Garantieperiode - USA und Kanada

Für Reparaturen außerhalb der Garantie in den Vereinigten Staaten und in Kanada werden die Geräte an ein Amprobe Test Tools Service-Center gesendet. Auskunft über die derzeit geltenden Reparatur- und Austauschgebühren erhalten Sie von Amprobe Test Tools oder der Verkaufsstelle.

In den USA:
Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tel: 877-AMPROBE (267-7623)

In Kanada:
Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 905-890-7600

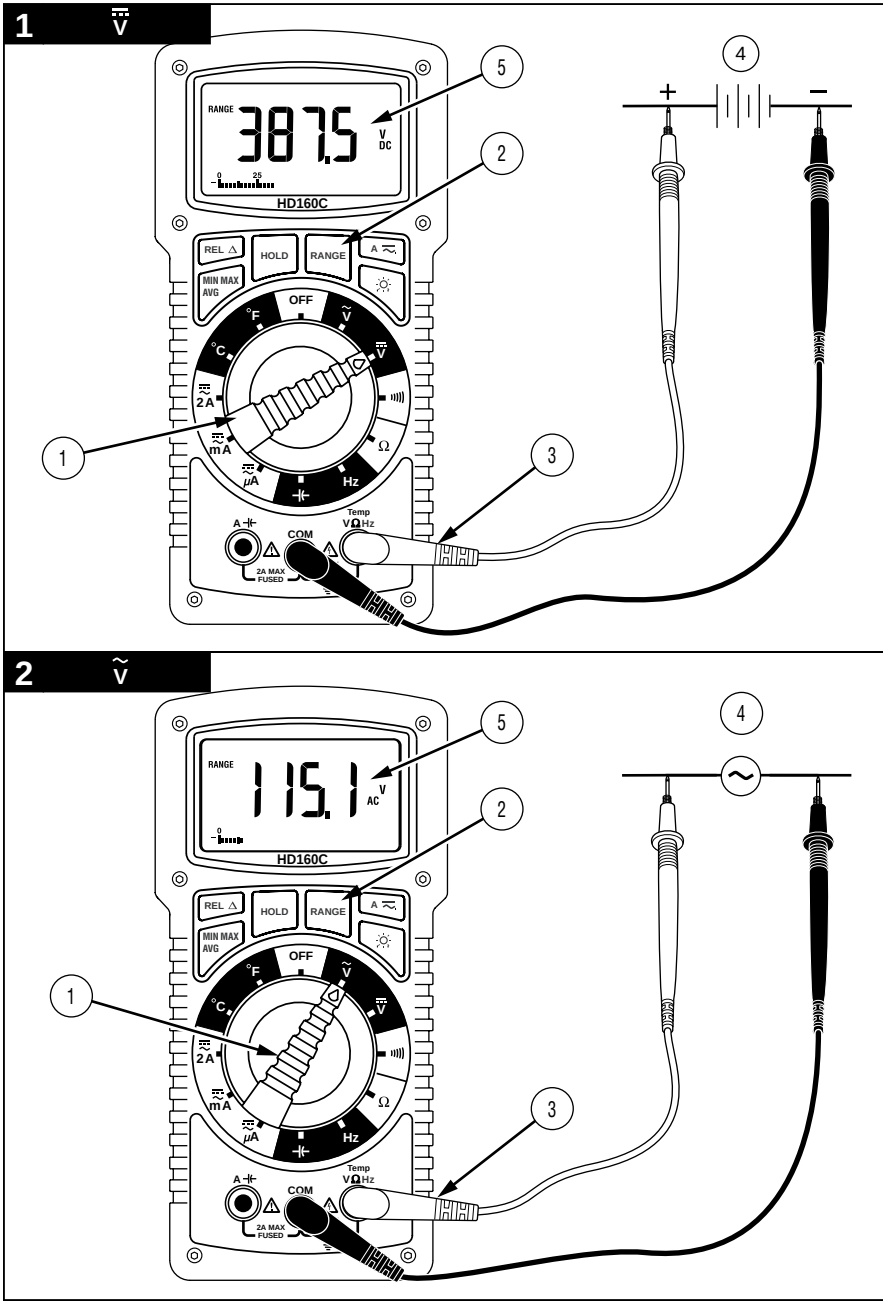
Reparaturen und Austausch außerhalb der Garantie - Europa

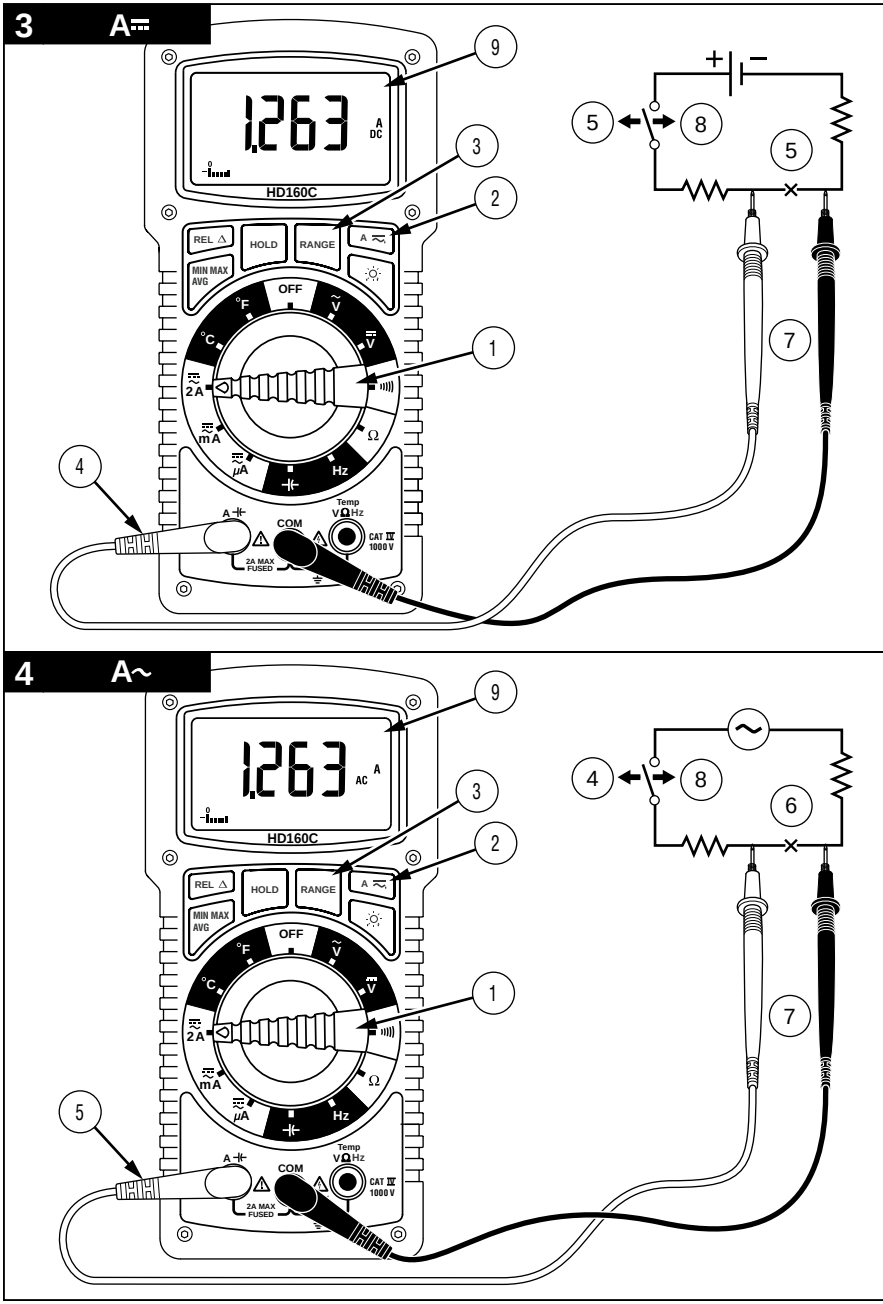
Geräte außerhalb der Garantie können durch den zuständigen Amprobe Test Tools-Distributor gegen eine Gebühr ersetzt werden. Ein Verzeichnis der zuständigen Distributoren ist im Abschnitt „Where to Buy" (Verkaufsstellen) auf der Website www.amprobe.com zu finden.

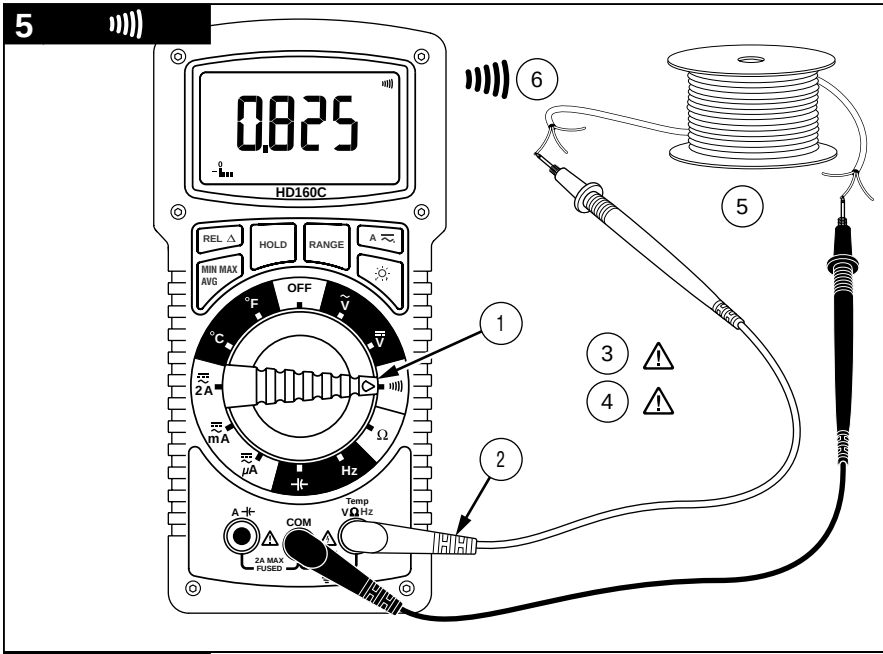
Korrespondenzanschrift für Europa*
Amprobe Test Tools Europe
P. O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Niederlande

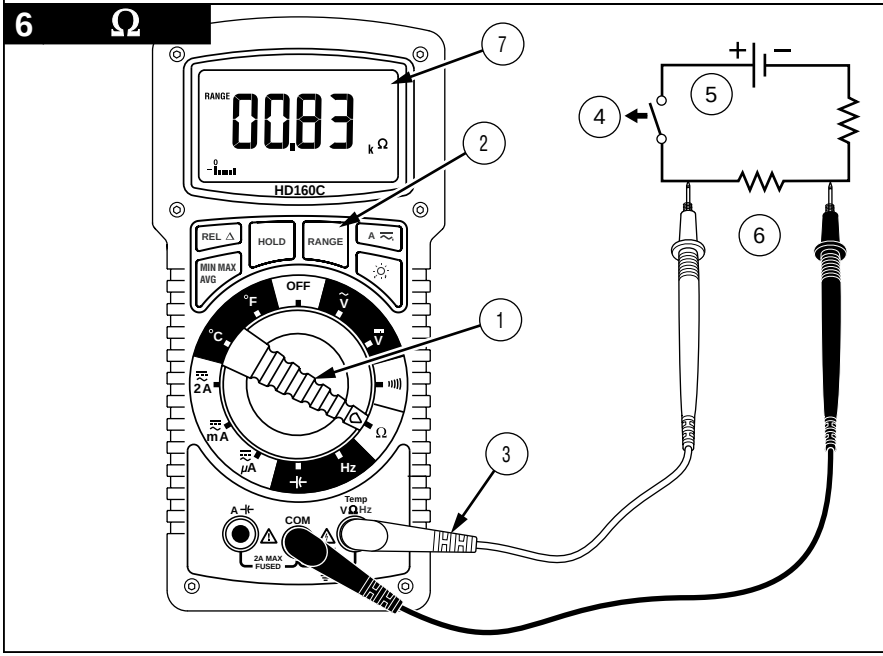
*(Nur Korrespondenz – keine Reparaturen, kein Umtausch unter dieser Anschrift. Kunden in Europa wenden sich an den zuständigen Distributor.)

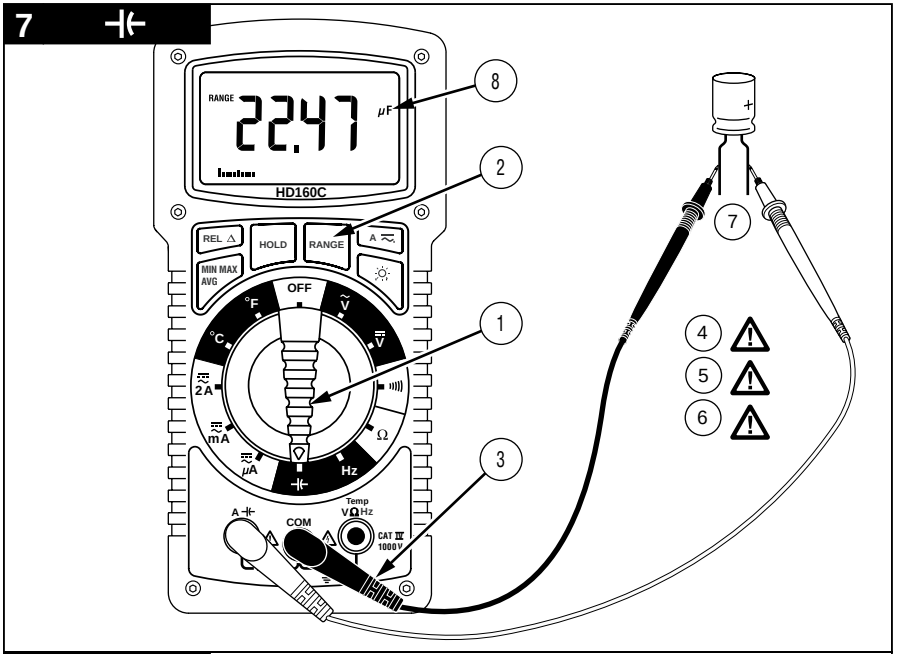
*(Nur Korrespondenz – keine Reparaturen, kein Umtausch unter dieser Anschrift. Kunden in Europa

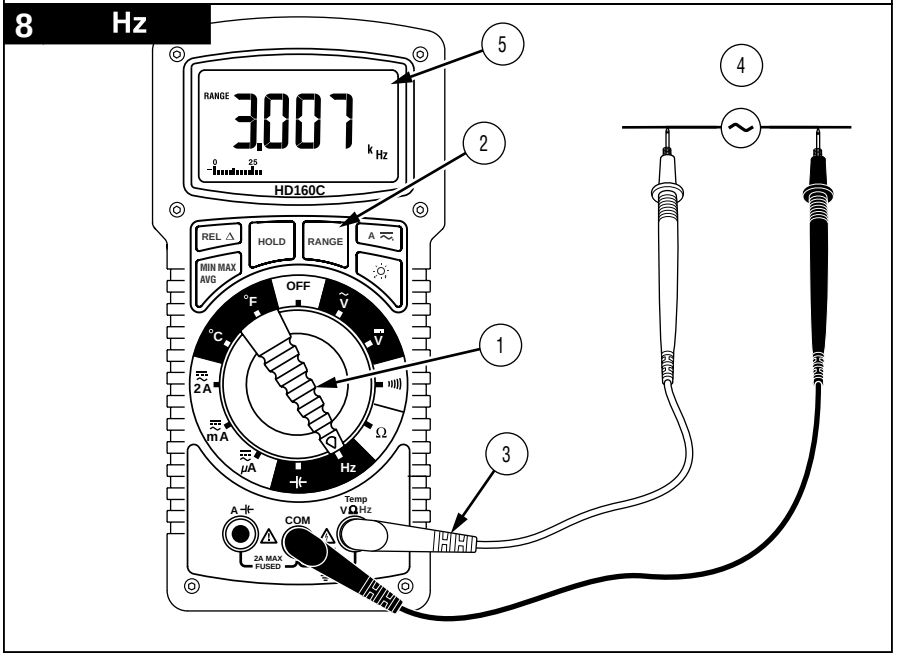

1
V
RANGE
387.5
V
DC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX
FUSED
+
–
1
2
3
4
5
2
Ṽ
RANGE
115.1
V
AC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX
FUSED
1
2
3
4
5


3 A⎓
9
3
2
1
4
5
8
5
7
HD160C
1,263
A
DC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED
+
−
4 A~
9
3
2
1
5
4
8
6
7
HD160C
1,263
A
AC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED

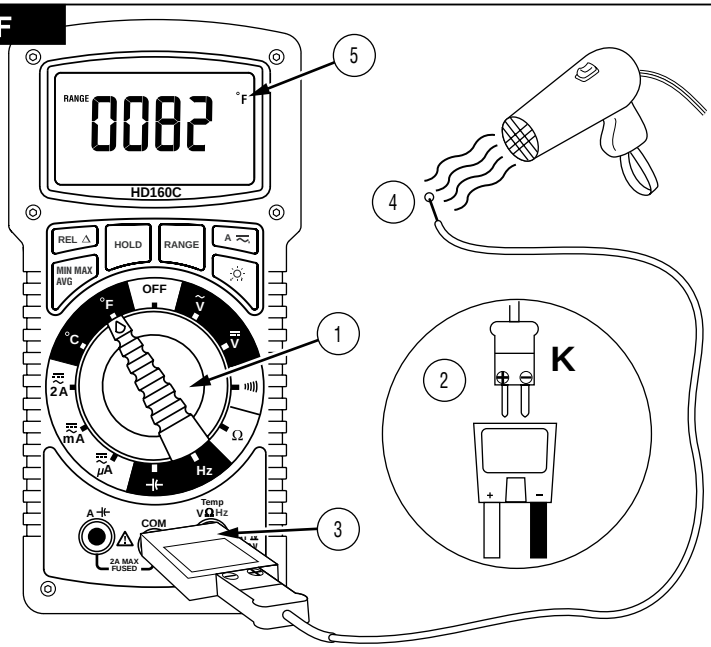

5
0.825
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
6
5
1
3
4
2


6
Ω
RANGE
00.83
kΩ
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
7
2
1
3
+
−
5
4
6

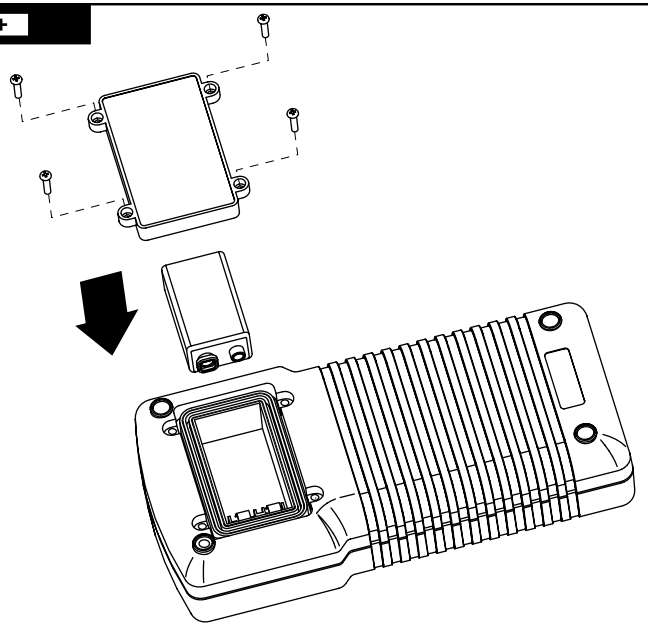

7
RANGE
22.47
µF
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
CAT III 1000V
8
1
2
3
4
5
6
7


8
Hz
RANGE
3.007
kHz
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5

9 °C °F


RANGE
0082
°F
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Hz
Ω
A
COM
Temp
VΩHz
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5
K
+
–

10



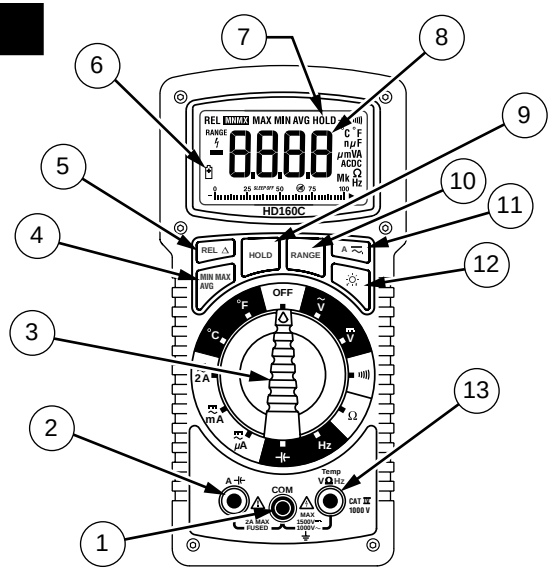
AMPROBE®

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Manuale d’uso

Italiano

HD160C



#	**Descrizione**
1	Ingresso COM – Ingresso comune o a basso livello per tutte le misure
2	Ingresso per misure di corrente e di capacità
3	Selettore funzione/portata
4	Pulsante MIN MAX AVG
5	Pulsante REL
6	Indicatore di bassa carica della batteria
7	Indicatore HOLD
8	Display a cristalli liquidi a 4 cifre con indicazione delle unità di misura
9	Pulsante HOLD
10	Pulsante RANGE
11	Pulsante di selezione c.a./c.c. per le misure di corrente
12	Pulsante per la retroilluminazione
13	Ingresso per misure di temperatura, tensione, resistenza e frequenza

HD160C
Heavy Duty True-rms Digital Multimeter

Indice

Simboli 2
Introduzione 2
Avvertenze e precauzioni 2
Disimballaggio e contenuto 3
Simboli sul display e segnalazioni acustiche 4
Condizione di sovraccarico 4
Segnalazione di ingresso errato 4
Segnalazione di alta tensione 4
Risposta acustica 4
Grafico a barre analogico 5
Disattivazione del segnale acustico e della funzione di spegnimento automatico 5
Procedure di misura 5
Misure di tensione in corrente continua (vedi Figura 1) 5
Misure di tensione in corrente alternata – Vero valore efficace (vedi Figura 2) 6
Misure in corrente alternata del vero valore efficace 6
Misure di corrente continua (vedi Figura 3) 7
Misure di corrente alternata – Vero valore efficace (vedi Figura 4) 7
Prova di continuità (vedi Figura 5) 8
Misure di resistenza (vedi Figura 6) 8
Misure di capacità (vedi Figura 7) 9
Misure di frequenza (vedi Figura 8) 9
Misure di temperatura (vedi Figura 9) 9
Funzioni dei pulsanti 10
- RANGE 10
- HOLD 10
- REL (misure relative) 10
- MIN MAX AVG 11

Spegnimento automatico 11
Cavi di misura di sicurezza 11
Dati tecnici 12
- Dati tecnici generali 12
- Dati elettrici 12
  - Misure di tensione in c.c. 12
  - Misure di tensione in corrente alternata a vero valore efficace 13
  - Misure di corrente continua 13
  - Misure di corrente alternata a vero valore efficace 13
  - Misure di resistenza 13
  - Prova di continuità 13
  - Misure di capacità 13
  - Misure di temperatura 13
  - Misure di frequenza 13
- Accessori opzionali 13

Manutenzione e riparazioni 14
Sostituzione della batteria o del fusibile (Figura 10) 14
Informazioni per le riparazioni 15

Simboli

	Batteria		Consultare il manuale
	Isolamento doppio		Alta tensione
	Corrente continua		Messa a terra
	Corrente alternata		Segnalazione acustica
	Fusibile		Conforme alle direttive UE
	Conforme alle norme australiane di pertinenza		Canadian Standards Association [**Nota**: Canada e Stati Uniti.]
	Non smaltire questo prodotto assieme ad altri rifiuti solidi non differenziati. Rivolgersi alla Amprobe® o a una ditta di riciclaggio qualificata.		

Introduzione

Il modello Amprobe® HD160C è un multimetro heavy-duty a vero valore efficace accoppiato in corrente alternata, a 4 cifre, con selezione automatica della portata, che esegue misure di tensione, corrente, resistenza, continuità, capacità, frequenza e temperatura. Inoltre offre funzioni di bloccaggio portata, tenuta dati, misure relative, misure del valore min/max/medio, retroilluminazione luminosa e spegnimento automatico per ridurre il consumo della batteria. L'involucro, protetto con O-ring, ha grado di protezione IP-67 contro l'umidità e la polvere. Inoltre i componenti interni sono fissati a supporti smorzatori che li proteggono in caso di caduta del multimetro. Lo strumento risponde ai più rigorosi requisiti di sicurezza: CAT IV 1000 V (1500 V c.c. max).

Avvertenze e precauzioni

Questo strumento ha conseguito la certificazione EN61010-1 per impianti Cat IV a tensioni di 1000 V c.a. o 1500 V c.c. e inferiori. In base ai requisiti EN61010-1 sui transitori, lo strumento non va adoperato in impianti in cui i transitori possano superare 12.000 volt (ossia un impulso di 1,2 μs/50 μs).

- **Tutti gli ingressi sono protetti contro condizioni di sovraccarico sino ai limiti dichiarati per ciascuna funzione (vedi sezione Dati tecnici). Non superare mai questi limiti né i valori nominali riportati sullo strumento.**
- **Procedere con estrema cautela quando si eseguono misure di tensione > 20 V, corrente > 10 mA, su linee di alimentazione in corrente alternata con carichi induttivi, su linee di alimentazione c.a. durante temporali. Le alte tensioni possono essere letali e transitori di alta tensione si possono verificare in qualsiasi momento.**
- **Durante le misure di corrente si possono verificare lesioni all'operatore o danni al multimetro se il fusibile interviene in un circuito con tensione di circuito aperto maggiore di 1000 V c.a. o 1500 V c.c.**
- **Ispezionare sempre il multimetro, i cavi di misura e gli accessori per rilevare eventuali danni o anomalie prima dell'uso. Se esiste una condizione anomale (cavi di misura spezzati o danneggiati, involucro incrinato, display non**

funzionante ecc.), non usare il multimetro. I coperchi della batterie e del fusibile interno fanno parte integrale del sistema di sicurezza a norma EN61010-1 Cat e devono essere nella giusta posizione per evitare il rischio di folgorazione.

- **Se si devono eseguire misure di tensione o di corrente, verificare che le portate funzionino correttamente. Misurare prima una tensione o una corrente nota.**
- **Non collegare mai sé stessi al potenziale di terra quando si eseguono misure. Non toccare tubi metallici esposti, prese di corrente, dispositivi ecc. che potrebbero essere al potenziale di terra. Mantenere il corpo isolato dal potenziale di terra e non toccare mai cavi esposti, connessioni, puntali di sonde o conduttori di circuiti sotto tensione. Non utilizzare il dispositivo Flex-Strap per collegare il multimetro a sé stessi.**
- **Eseguire sempre misure di corrente inserendo il multimetro in serie al carico, MAI AI CAPI di un generatore di tensione. Controllare prima il fusibile.**
- **Non sostituire mai un fusibile con uno di portata diversa.**
- **Non usare lo strumento in un'atmosfera esplosiva (gas infiammabili, fumi, vapori, polvere).**
- **Non usare né questo strumento né alcun componente di una strumentazione di misura se non si è seguito un corso di addestramento adeguato.**
- **AVVISO SULLA SICUREZZA DELLA MANUTENZIONE DEI TUBI A RAGGI CATODICI (CRT): le misure di tensioni all'uscita del sistema di deflessione orizzontale e sugli stadi attenuatori di un apparecchio CRT comportano pericoli (transitori di alta tensione, maggiore di 8000 V). Consultare il manuale di manutenzione del CRT per le istruzioni appropriate.**

Disimballaggio e contenuto

La scatola di spedizione deve contenere il multimetro HD160C, un guscio con cinghietta Magna-Grip, un set di cavi di misura (uno bianco, uno nero) con morsetti a coccodrillo, un adattatore di temperatura, una sonda con termocoppia di tipo K, una batteria da 9 V (installata), una chiave esagonale (all'interno del guscio) e il presente manuale. Se un componente è danneggiato o mancante, restituire immediatamente l'intera confezione al rivenditore per ottenerne una di ricambio. Il guscio/supporto inclinabile protegge il multimetro da cadute accidentali e ne agevola l'uso. Entrambe le sonde dei cavi di misura possono essere fissate al guscio quando devono essere riposte. Una sonda può essere fissata quando si deve eseguire la misura: si terrà con una mano il multimetro con una sonda, e l'altra sonda con l'altra mano.

Simboli sul display e segnalazioni acustiche

ϟ	Segnalazione di alta tensione (viene anche emesso un segnale acustico doppio): la tensione d'ingresso è maggiore di 30 V c.a. o 60 V c.c.
	Bassa carica della batteria
-	Indicatore di polarità negativa

Condizione di sovraccarico

Un sovraccarico all'ingresso (alla massima portata selezionata dallo strumento) è indicata da "OL" o "-OL" e un segnale acustico continuo; rimuovere i cavi di misura dalla strumentazione, in quanto l'ingresso è oltre la portata del multimetro.

Un sovraccarico sul display (l'ingresso supera la portata selezionata quando questa è bloccata) è pure indicato da "OL" o "-OL". Selezionare la successiva portata superiore finché si visualizza un valore o ritornare alla funzione di selezione automatica della portata. Se il sovraccarico persiste alla massima portata, rimuovere i cavi di misura dalla strumentazione, in quanto l'ingresso è oltre la portata del multimetro.

Nota: in entrambi i casi, l'indicazione di sovraccarico è normale quando si è selezionata la funzione di misure di resistenza o prova di continuità (nessun segnale acustico) e i cavi di misura non sono collegati o quando il valore misurato è maggiore della portata selezionata per la resistenza.

Segnalazione di ingresso errato

Il multimetro visualizza il codice di errore di funzione "Err" se si collega un cavo di misura al jack di ingresso A e il selettore di portata non si trova sulla posizione corrispondente a una misura di corrente o capacità. (Se si collega il multimetro a un generatore di tensione ma i cavi di misura sono collegati come se si dovesse misurare una corrente, si potrebbe generare una corrente molto alta.) Tutti i circuiti relativi alle portate di corrente sono protetti con fusibili a intervento rapido.

Segnalazione di alta tensione

Sul display compare il simbolo di alta tensione ϟ e viene emesso un segnale acustico doppio se la tensione d'ingresso è maggiore di 30 V c.a. o 60 V c.c.

Risposta acustica

Il multimetro emette un segnale acustico singolo quando si varia un parametro, si preme un pulsante "valido" o vengono aggiornati automaticamente i valori min/max. Un segnale acustico doppio indica una tensione di ingresso pericolosa (> 30 V c.a. o 60 V c.c.).

Il multimetro emette un segnale acustico continuo in caso di sovraccarico dell'ingresso, misure di continuità se la resistenza è < 40 Ω e per le misure di corrente, quando si usa l'ingresso A e la corrente supera 2 A.

Grafico a barre analogico

Il grafico a barre analogico a 41 segmenti indica la percentuale della portata a cui è correlata la misura visualizzata. Il segmento "zero" si accende quando si accende lo strumento; ogni segmento successivo corrisponde al 2,5% della portata. Le portate di 400 mA, 40 MΩ e capacità sono limitate a 16 segmenti.
Esempio: un ingresso di 500 mV nella portata di 1 V (50%) è rappresentato da 21 segmenti (50), mentre 400 mA (in una portata teorica di 1000 mA) = 16 segmenti (40%).

Disattivazione del segnale acustico e della funzione di spegnimento automatico

Si può disattivare sia il segnale acustico che la funzione di spegnimento automatico mantenendo premuto il pulsante REL mentre si accende il multimetro.

Procedure di misura

- Accendere il multimetro girando il selettore in una posizione diversa da OFF, selezionando la grandezza da misurare.
- Il multimetro seleziona sempre automaticamente la portata che assicura la migliore risoluzione per il valore misurato. Si può bloccare una portata (vedi sezione Funzioni dei pulsanti, sotto). Si può determinare qual è la portata selezionata in base alla posizione del punto decimale e alle unità di misura visualizzate.
- Quando si collegano i cavi di misura a un circuito, o li si scollegano, scollegare sempre dall'alimentazione il dispositivo o circuito su cui si deve eseguire la misura e scaricare tutti i condensatori.
- Osservare scrupolosamente i limiti massimi di ingresso.
- Non selezionare un'altra funzione mentre i cavi di misura sono collegati al circuito.

Misure di tensione in corrente continua (vedi Figura 1)

1. Girare il selettore sulla posizione $\overline{\overline{V}}$.
2. Se si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
3. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **Temp VΩHz**, quello nero a **COM**.
4. Collegare i cavi ai punti di misura del circuito.
5. Leggere la misura sul display e se necessario rimediare a una condizione di sovraccarico (OL).

Misure di tensione in corrente alternata – Vero valore efficace (vedi Figura 2)

1. Girare il selettore sulla posizione $\tilde{V}$.
2. Se si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
3. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **Temp VΩHz**, quello nero a **COM**.
4. Collegare i cavi ai punti di misura del circuito.
5. Leggere la misura sul display e se necessario rimediare a una condizione di sovraccarico (OL).

Misure in corrente alternata del vero valore efficace

Il modello HD160C è un multimetro accoppiato in c.a. che misura il vero valore efficace di segnali di corrente o di tensione anche se distorti. Nella Tabella 1 è mostrato l'andamento del fattore di cresta (tensione di picco divisa per il valore efficace della tensione) in funzione del valore efficace in ingresso.

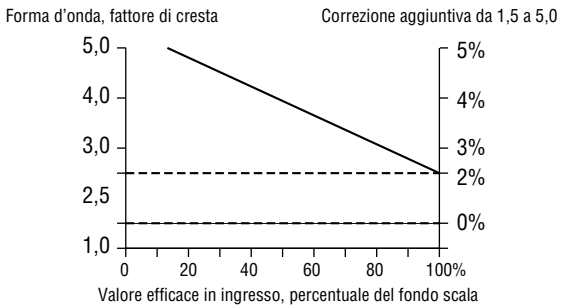


Tabella 1 – Andamento del fattore di cresta

Nota: per misurare con precisione una tensione in c.c. a cui è sovrapposta una componente in c.a., misurare prima la componente in c.a. con il selettore nella posizione $\tilde{V}$; annotare la misura e la portata usata. Passare a $\overline{\tilde{V}}$, attivare la funzione di blocco della portata (vedi sezione Funzioni dei pulsanti, sotto) e selezionare una portata uguale o maggiore della portata $\tilde{V}$ usata in precedenza; annotare la misura. Il risultato è la tensione in c.a. misurata sovrapposta alla componente in c.c. misurata (l'ingresso massimo è pari a 1500 V c.c. o 1000 V c.a.).

Misure di corrente continua (vedi Figura 3)

1. Girare il selettore sulla posizione di una funzione per misure di corrente: **µA**, **mA** o **2A**.
2. Se si visualizza AC, premere il pulsante **A⎓≅** per attivare la modalità **DC**.
3. Se la funzione 2A non è selezionata e si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
4. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **A⊣⊢**, quello nero a **COM**.
5. Scollegare l'alimentazione dal circuito su cui si eseguirà la misura
6. Aprire il circuito (-X-) la cui corrente si deve misurare (la tensione tra questo punto e massa non deve superare 1500 V c.c.).
7. Collegare i cavi di misura in serie al carico.
8. Collegare l'alimentazione al circuito su cui si deve eseguire la misura.
9. Leggere la misura sul display e se necessario rimediare a una condizione di sovraccarico
   (OL o -OL).

Misure di corrente alternata – Vero valore efficace (vedi Figura 4)

1. Girare il selettore sulla posizione di una funzione per misure di corrente: **µA**, **mA** o **2A**.
2. Se si visualizza DC, premere il pulsante **A⎓≅** per attivare la modalità AC.
3. Se la funzione 2A non è selezionata e si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
4. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **A⊣⊢**, quello nero a **COM**.
5. Scollegare l'alimentazione dal circuito su cui si eseguirà la misura.
6. Aprire il circuito (-X-) la cui corrente si deve misurare (la tensione tra questo punto e massa non deve superare 1000 V c.a.).
7. Collegare i cavi di misura in serie al carico.
8. Collegare l'alimentazione al circuito su cui si deve eseguire la misura.
9. Leggere la misura sul display e se necessario rimediare a una condizione di sovraccarico (OL).

Prova di continuità (vedi Figura 5)

1. Girare il selettore sulla posizione).
2. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **Temp VΩHz**, quello nero a **COM**.
3. Scollegare l'alimentazione dal circuito su cui si eseguirà la misura.
4. Scaricare tutti i condensatori che possano influire sulla lettura.
5. Collegare i puntali ai capi della resistenza.
6. Se esiste continuità (< 40 Ω), viene emessa una segnalazione acustica.

Quando si misura la continuità, il multimetro emette un segnale acustico continuo anche se la resistenza è minore di 40 Ω.

Misure di resistenza (vedi Figura 6)

1. Girare il selettore sulla posizione Ω.
2. Se si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
3. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **Temp VΩHz**, quello nero a **COM**.
4. Scollegare l'alimentazione dal circuito su cui si eseguirà la misura Non misurare mai una resistenza ai capi di un generatore di tensione o su un circuito alimentato.
5. Scaricare tutti i condensatori che possano influire sulla lettura.
6. Collegare i puntali ai capi della resistenza.
7. Leggere la misura sul display. Se compare OL alla portata più alta, significa che la resistenza non è misurabile perché è troppo grande.

Nota: se si devono misurare resistenze molto basse, usare la funzione di misura relativa per eliminare la resistenza dei cavi di misura (vedi sezione Funzioni dei pulsanti, sotto).

Misure di capacità (vedi Figura 7)

1. Girare il selettore sulla posizione ⊣⊢.
2. Se si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
3. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **COM**, quello nero a **A⊣⊢**.
4. Scollegare l'alimentazione dal circuito su cui si eseguirà la misura.
5. Scaricare il condensatore usando un resistore da 100 kΩ.
6. Scollegare almeno un terminale del condensatore dal circuito.
7. Collegare i puntali ai capi del condensatore. Se si esegue la misura su un condensatore elettrolitico, fare corrispondere le polarità dei cavi di misura a quelle del condensatore.
8. Leggere la misura sul display.

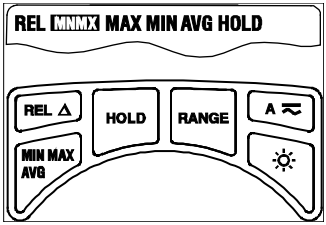
Misure di frequenza (vedi Figura 8)

1. Girare il selettore sulla posizione **Hz**.
2. Se si visualizza **RANGE**, premere il pulsante **RANGE** per attivare la modalità di selezione automatica della portata.
3. Collegare i cavi di misura: quello rosso a **Temp VΩHz**, quello nero a **COM**.
4. Collegare i puntali al generatore di segnale.
5. Leggere la misura sul display.

Misure di temperatura (vedi Figura 9)

1. Girare il selettore sulla posizione °C o °F.
2. Collegare la termocoppia di tipo K a un adattatore di temperatura (TA-1A), prestando attenzione a farne corrispondere le polarità.
3. Collegare l'adattatore TEMP agli ingressi **Temp VΩHz** e **COM**.
   Nota: Il modello HD160C è compatibile con tutte le termocoppie di tipo K. La termocoppia a sfera di tipo K fornita con il multimetro non deve andare a contatto né di liquidi né di circuiti elettrici.
4. Esporre la termocoppia alla temperatura da misurare.
5. Leggere la misura sul display.

Funzioni dei pulsanti



Pulsante retroilluminazione display	Il modello HD160C impiega il sistema di retroilluminazione Digi-Glo™, uno dei migliori disponibili. Questo pulsante attiva o disattiva la retroilluminazione. Per ridurre il consumo della batteria, la retroilluminazione si disattiva automaticamente dopo circa 60 secondi.
Modalità corrente alternata/continua (AC DC)	Ogni volta che si preme il pulsante si seleziona alternativamente la modalità di corrente alternata o continua; sopra il pulsante compare l'indicazione corrispondente, AC o DC.
RANGE	Con questo pulsante si blocca la portata attualmente selezionata; a ogni pressione successiva del pulsante si passa a una portata superiore e infine da quella più alta il multimetro ritorna a quella più bassa. Quando la portata è bloccata il multimetro funziona nella modalità a 4000 conteggi.
HOLD	Con questo pulsante si ferma la lettura sul display al valore visualizzato quando si preme il pulsante. Per usare questa funzione, impostare il multimetro per il tipo di misura e la portata desiderati; collegare i cavi di misura al circuito/componente su cui eseguire la misura e quindi premere il pulsante: la lettura si ferma e compare "HOLD". A questo punto si possono scollegare i cavi di misura e la lettura non cambia finché non si preme di nuovo il pulsante.
REL (misure relative)	La modalità di misura relativa visualizza la differenza tra la lettura effettiva e un valore di riferimento ed è utilizzabile con qualsiasi funzione o portata; tuttavia la portata deve essere impostata manualmente. Per eseguire una misura relativa, stabilire anzitutto un valore di riferimento eseguendo una misura e poi premendo il pulsante **REL** non appena la lettura si stabilizza. La misura viene memorizzata e il display si azzera. Il multimetro sottrae il valore di riferimento dalle misure successive e visualizza la differenza. Le misure vengono visualizzate come letture positive o negative secondo che siano maggiori o minori del valore di riferimento. Per uscire dalla modalità di misura relativa, mantenere premuto il pulsante **REL** per più di due secondi. Selezionare la giusta portata mediante il pulsante RANGE prima di attivare la funzione **REL**, che non seleziona automaticamente la portata.

MIN MAX AVG	Una volta premuto il pulsante **MIN MAX AVG**, la funzione corrispondente aggiorna il display in modo da visualizzare il valore massimo, minimo o medio della grandezza misurata. Premendo il pulsante **MIN MAX AVG** per meno di un secondo si attiva la funzione di visualizzazione della lettura minima, massima, media o di quella effettiva. Ogni volta che si preme il pulsante, si seleziona ciclicamente la modalità successiva di visualizzazione, come illustrato nella tabella seguente. Per disattivare questa funzione mantenere premuto il pulsante **MIN MAX AVG** per più di due secondi. Selezionare la giusta portata mediante il pulsante **RANGE** prima di attivare la funzione MIN MAX AVG. Questa funzione non seleziona automaticamente la portata.

Pressione sul pulsante	Display	Valore visualizzato
	MAX	Valore massimo dopo l'attivazione della funzione
< 1 secondo	MIN	Valore minimo dopo l'attivazione della funzione
< 1 secondo	AVG	Valore medio dopo l'attivazione della funzione
< 1 secondo		Valore effettivo; i valori min e max vengono registrati
> 2 secondi	Uscita dalla funzione MIN MAX AVG	Misura normale, lettura effettiva

Spegnimento automatico

Per ridurre il consumo della batteria, il multimetro si spegne automaticamente dopo circa 30 minuti di inattività; per riaccenderlo basta girare il selettore su **OFF** e poi su una qualsiasi funzione di misura. Lo strumento non si spegne se è nella modalità Max MIN AVG. Si può disattivare la modalità di spegnimento automatico mantenendo premuto il pulsante MAX MIN AVG mentre si **accende** il multimetro.

Cavi di misura di sicurezza

I cavi di misura acclusi al multimetro HD160C hanno spine a banana, per eliminare il rischio di folgorazione se una spina si scollega accidentalmente dal multimetro mentre si esegue una misura. Ciascun set di cavi di misura include un paio di morsetti a coccodrillo filettati per un fissaggio sicuro ai puntali delle sonde. Il codice ricambio per i cavi di misura di sicurezza è TL 1500.

Dati tecnici

Dati tecnici generali

Display: a cristalli liquidi, 4 cifre, 9999 conteggi, con indicazioni visive e segnalazioni acustiche, e un grafico a barre a 41 segmenti.

Indicazione della polarità: automatica.

Indicazione di sovraccarico ingresso: OL, -OL.

Indicazione di bassa carica della batteria: ; indica che l'autonomia è < 50 ore e la precisione non è più garantita.

Velocità di aggiornamento del display: 2 volte al secondo, nominale; 20 volte al secondo per il grafico a barre.

Temp. di funzionamento: da 0 °C a +50 °C da 0 a 75% di umidità relativa.

Temp. di immagazzinamento: da -20 °C a 60 °C, da 0 a 80% di umidità relativa con la batteria rimossa.

Altitudine: 2000 metri, all'aperto o al coperto.

Coefficiente di temperatura: 0,1 x (precisione spec.)/ °C (da 0 °C a 18 °C e da 28 °C a 50 °C).

Fusibile: a intervento rapido da 2 A/1500 V (8 mm x 65 mm), I.R. 30 kA – Amprobe® codice FP700

Alimentazione: una batteria standard da 9 V, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22.

Autospegnimento: il multimetro si spegne dopo circa 30 minuti di inattività, ma non se è attiva la funzione Min/Max.

Durata della batteria (tipica): 150 ore, alcalina. La retroilluminazione consuma ulteriore potenza e riduce notevolmente l'autonomia della batteria; si disattiva automaticamente dopo circa 60 secondi.

Dimensioni, senza guscio (A x L x P): 200 x 102 x 59 mm.

Peso (con la batteria): 642 g.

Accessori: cavi di misura heavy-duty con morsetti a coccodrillo filettati, batteria (installata), chiave esagonale (all'interno del guscio), guscio con cinghietta Magne-Grip, sonda a termocoppia di tipo K (TP255A), adattatore di temperatura (TA-1A) e manuale d'uso.

Materiale dell'involucro: termoplastica rinforzata. ignifuga e antiurto.

Sicurezza: a norma EN 61010-1 Cat IV - 1500 V c.c. o 1000 V c.a., Classe II. EN 60529:IP67

Compatibilità elettromagnetica: a norma EN 61326-1.

CE Compatibilità elettromagnetica: questo prodotto risponde ai requisiti delle seguenti direttive della Comunità Europea: 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica) e 73/23/CEE (basse tensioni) modificate dalla direttiva 93/68/CEE (marchio CE). Tuttavia, rumore elettrico o campi elettromagnetici intensi vicino all'apparecchiatura possono disturbare il circuito di misura. Inoltre gli strumenti di misura risponderanno a segnali indesiderati che possono essere presenti nel circuito di misura. Esercitare cautela e prendere le opportune precauzioni per evitare risultati falsi quando si eseguono misure in presenza di interferenze elettroniche.

Dati elettrici

Precisione a 23 °C ± 5 °C, < 75% di umidità relativa, garantita per un anno.

Misure di tensione in c.c.

Portate: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1500 V.

Risoluzione: 0,1 mV alla portata di 1000 mV.

Precisione: ± (0,1% della lettura +5 cifre).

Impedenza d'ingresso: 10 MΩ

CMRR: > 120 dB sino a 1500 V c.c.

NMRR: > 60 dB a 50 o 60 Hz.

Protezione da sovraccarichi: 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Protezione dai transitori: impulso di 12 kV (1,2 μs/50 μs) a norma EN 61010-1:2001 requisito sull'impulso per uno strumento CAT IV da 1000 V/1500 V c.c. Questo strumento non deve essere utilizzato in impianti in cui la tensione dei transitori possa superare 12 kV.

Misure di tensione in corrente alternata a vero valore efficace

Portate: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1000 V.

Risoluzione: 0,1 mV alla portata di 1000 mV.

Precisione:

a 1000 mV (da 45 Hz a 400 Hz),
± (1,2% della lettura +10 cifre);

da 10 V, 100 V (da 45 Hz a 500 Hz),
± (1,2% della lettura +10 cifre);

da 10 V, 100 V (da 500 Hz a 2 kHz),
± (2,0% della lettura +10 cifre);

a 1000 V (da 45 Hz a 1 kHz),
± (2,0% della lettura +10 cifre).

Impedenza d'ingresso: 10 MΩ.

Tipo di conversione: vero valore efficace con accoppiamento in c.a. dal 5% al 100% della portata.

Fattore di cresta: ≤ 3.

Protezione da sovraccarichi: 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Protezione dai transitori: impulso di 12 kV (1,2 μs/50 μs) a norma EN 61010-1:2001 requisito sull'impulso per uno strumento CAT IV da 1000 V. Questo strumento non deve essere utilizzato in impianti in cui la tensione dei transitori possa superare 12 kV.

Misure di corrente continua

Portate: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A (selezione manuale/automatica della portata)

Risoluzione: 0,01 μA alla portata di 100 μA.

Precisione:

alla portata di 100 μA, ± (0,5% della lettura +10 cifre);

nelle portate da 1000 μA a 400 mA, ± (0,5% della lettura +5 cifre);

alla portata di 2 A, ± (1,5% della lettura +10 cifre).

Protezione dell'ingresso: fusibile ceramico a intervento rapido da 2 A e 1500 V, 8 x 65 mm, per l'ingresso A, FP700.

Resistenza/tensione di shunt: 1 mV/1 μA alla portata μA, 10 mV/1 mA alla portata mA, 500 mV/1 A alla portata 2 A, 500 mV max (2 V max alle portate 1000 μA, 100 mA, 400 mA, 2 A).

Misure di corrente alternata a vero valore efficace

Portate: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A.

Risoluzione: 0,01 μA alla portata di 100 μA.

Precisione (da 45 Hz a 1 kHz):

da 100 μA a 100 mA: ± (1,5% della lettura +10 cifre);

400 mA: ± (2,0% della lettura +10 cifre);

2 A: ± (2,5% della lettura +20 cifre).

Resistenza/tensione di shunt: vedere i valori relativi alle misure di corrente continua.

Tipo di conversione: vero valore efficace con accoppiamento in c.a. dal 10% al 100% della portata.

Fattore di cresta: ≤ 3.

Protezione da sovraccarichi: vedere i valori relativi alle misure di corrente continua.

Misure di resistenza

Portate: 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1000 kΩ, 10 MΩ, 40 MΩ.

Risoluzione: 0,1 Ω nella portata 1000 Ω.

Precisione: nelle portate da 1000 Ω a 1000 kΩ, ± (0,5% della lettura +8 cifre);

portata di 10 MΩ: ± (1,0% della lettura +10 cifre);

portata di 40 MΩ: ± (2,0% della lettura +10 cifre).

Protezione dai sovraccarichi, tutte le portate: 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Prova di continuità

Segnalazione acustica: a meno di 40 Ω.

Tempo di risposta: 100 ms.

Protezione dai sovraccarichi: 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Misure di capacità

Portate: 40 ηF, 400 ηF, 4 μF, 40 μF, 400 μF (3999 conteggi) (selezione manuale/automatica della portata).

Risoluzione: 0,01 ηF.

Precisione: ± (3,0% della lettura +10 cifre) nelle portate di 40 ηF, 400 μF;

± (3,0% della lettura +5 cifre) nelle portate di 400 ηF, 40 μF.

Tensione di prova: < 1 V.

Frequenza di prova: 1,3 Hz nelle portate da 40 ηF a 40 μF; 0,7 Hz alla portata di 400 μF.

Protezione dai sovraccarichi 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Misure di temperatura

Portate: da -20 °C a 1300 °C (da -4° F a 2372 °F) (3999 conteggi).

Risoluzione: 1 °C, 1 °F.

Precisione: ± (2,0% della lettura +4 °C) da -20 °C a 10 °C;

± (1,0% della lettura +3 °C) da 10 °C a 200 °C;

± (2,0% della lettura +2 °C) da 200 °C a 1300 °C;

± (2,0% della lettura +8 °F) da -4 °F a 50 °F;

± (1,0% della lettura +6 °F) da 50° a 400 °F;

± (2,0% della lettura +4 °F) da 400 °F a 2372 °F.

Protezione dai sovraccarichi: 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Misure di frequenza

Portate: 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 1000 kHz, 10 MHz.

Risoluzione: 0,01 Hz alla portata di 100 Hz.

Precisione: ± (0,1% della lettura +5 cifre).

Sensibilità:

da 3 Hz a 1 MHz: > 2,5 V c.a. efficaci;

da 1 MHz a 10 MHz: > 2,5 V c.a., < 5V c.a. (valori efficaci).

Range d'ingresso minimo:

portata di 100 Hz: > 3 Hz;

portata di 1000 Hz: > 30 Hz.

Durata minima dell'impulso: > 25 ns.

Limiti del duty cycle: > 30% e < 70%.

Protezione dai sovraccarichi: 1500 V c.c. o 1000 V c.a. efficaci.

Accessori opzionali

TL1500 Cavi di misura con morsetti a coccodrillo

CT235A Pinza amperometrica da 1000 A c.a./c.c.

CT237A Pinza amperometrica da 200 A c.a./c.c.

CT238A Pinza amperometrica da 20 A c.a./c.c.

VC221B Custodia in vinile imbottita. Ospita il multimetro
e il guscio.

DC205C Custodia da trasporto rigida di lusso

DC207C Custodia da trasporto rigida di lusso grande, con spazio anche per gli accessori

HV231-10A Sonda per alte tensioni

FP 700 Fusibile di ricambio, 2 A/1500 V

TA-1A Termocoppia di tipo K, adattatore di temperatura.

Manutenzione e riparazioni

Se sembra che il multimetro non funzioni bene, procedere come segue per individuare la causa del problema:

1. Controllare la batteria.
2. Rileggere le istruzioni per l'uso, per accertarsi di non avere compiuto operazioni sbagliate.
3. Ispezionare e verificare i cavi di misura per rilevare eventuali connessioni interrotte o intermittenti.
4. Ispezionare e provare i fusibili. Per ulteriori informazioni vedere la sezione Sostituzione della batteria o del fusibile.

Tranne che per la sostituzione della batteria o del fusibile, o delle sonde di misura, ogni intervento sul multimetro deve essere eseguito solo da un centro di assistenza autorizzato dalla fabbrica o da altro personale di manutenzione qualificato. Il pannello anteriore e l'involucro possono essere puliti con una soluzione di detergente neutro e acqua; applicare in quantità moderata con un panno morbido e lasciare asciugare completamente prima dell'uso. Non utilizzare idrocarburi aromatici o solventi clorurati per la pulizia.

Sostituzione della batteria o del fusibile (Figura 10)

⚠⚠Attenzione

Per prevenire scosse elettriche o danni al multimetro, prima di togliere il coperchio posteriore scollegare i cavi di misura da qualsiasi circuito e dal multimetro e poi spegnere quest'ultimo.

PRECAUZIONI

- Ciascuna vite a testa esagonale dell'involucro ha una rondella e una guarnizione integrali che assicurano la tenuta d'acqua e la protezione dalla polvere. Quando si apre il coperchio accertarsi che né la rondella né la guarnizione vengano perse e che siano nella giusta posizione quando si chiude il coperchio.
- Si sconsiglia di utilizzare un coltello o un cacciavite per far leva sul coperchio posteriore allo scopo di aprirlo, in quanto si può danneggiare la flangiatura del bordo dell'involucro e annullare l'integrità della protezione dall'acqua e dalla polvere.
- Il coperchio del fusibile è parte integrale del sistema di sicurezza a norma EN61010-1 Cat IV e va riposizionato per prevenire il rischio di folgorazione.
- La sostituzione della batteria o del fusibile deve essere eseguita in un ambiente pulito e con la cura appropriata per evitare di contaminare i componenti interni del multimetro.
- Le schede di circuiti non contengono parti su cui l'utente possa intervenire. Uno smontaggio che vada oltre le istruzioni seguenti per la sostituzione della batteria e/o del fusibile, annulla tutte le garanzie.

SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

Scollegare i cavi di misura, spegnere il multimetro ed estrarlo dal guscio. Togliere dalla parte posteriore dell'involucro le quattro viti a testa esagonale del coperchio della batteria mediante la chiave esagonale da 2 mm, come illustrato nella Figura 10. Sostituire la batteria con una batteria alcalina da 9 V NEDA tipo 1604 o equivalente. Prima di riposizionare il coperchio e le viti, accertarsi che la guarnizione dello scomparto della batteria sia in buone condizioni e allineata correttamente.

SOSTITUZIONE DEL FUSIBILE

Il fusibile è situato sotto un coperchio. Scollegare i cavi di misura, spegnere il multimetro ed estrarlo dal guscio. Togliere le sei viti a testa esagonale dal pannello mediante la chiave esagonale da 2 mm riposta nel guscio. Togliere con cautela il coperchio posteriore e poggiare il multimetro con la parte anteriore in giù su una superficie pulita e imbottita. Sollevare il coperchio ed estrarre con cautela il fusibile facendo leva delicatamente sotto di esso. Estrarre il fusibile grande inserendo sotto il suo centro un piccolo cacciavite a lama piatta, utilizzando come fulcro il bordo della scheda di circuiti vicina alla parte inferiore del multimetro. NON utilizzare la guarnizione come fulcro, perché la si potrebbe deformare irreversibilmente.

⚠⚠ Attenzione

Usare un fusibile di ricambio di tipo e portata identici; l'utilizzo di fusibili diversi oppure per correnti più alte o tensioni più basse può causare scosse elettriche, lesioni personali e/o danni al multimetro. Specifiche del fusibile di ricambio:

fusibile ceramico a intervento rapido da 2 A / 1500 V e 8 × 65 mm. Codice Amprobe® : FP700.

CHIUSURA DELLO SCOMPARTO DELLA BATTERIA
Una volta sostituito il fusibile, riposizionarne il coperchio e rimettere il coperchio posteriore dell'involucro facendo attenzione a non deformare o schiacciare la guarnizione dell'involucro. Reinserire le sei viti a testa esagonale, ciascuna con una guarnizione e una rondella, e serrarle bene tutte alla stessa coppia. NON serrare eccessivamente perché si potrebbero spanare i fori per le viti nell'involucro. Accende il multimetro e verificarne il funzionamento; se funziona normalmente, reinserirlo nel guscio.

Informazioni per le riparazioni

Per tutti gli apparecchi che vengono spediti per la riparazione o la calibrazione durante la validità della garanzia o al di fuori della garanzia, è necessario allegare quanto segue: nome del cliente, nome dell'impresa, indirizzo, numero di telefono e ricevuta d'acquisto. Si prega inoltre di allegare una breve descrizione del problema verificatosi o della manutenzione richiesta come pure i conduttori di misura insieme al misuratore. Gli importi per le riparazioni effettuate al di fuori della garanzia o per la sostituzione di strumenti sono pagabili tramite assegno bancario, versamento bancario, carta di credito (numero della carta di credito con data di scadenza), altrimenti sarà necessario formulare un ordine alla Amprobe Test Tools.

Riparazioni in garanzia o sostituzione in garanzia - tutti i paesi
Si prega di leggere attentamente la seguente dichiarazione di garanzia e di verificare le batterie, prima di richiedere eventuali riparazioni. Durante il periodo di garanzia tutti gli apparecchi difettosi potranno essere spediti al distributore della Amprobe Test Tools per una sostituzione con gli stessi modelli o un modello simile. Un elenco dei distributori competenti è da apprendere al paragrafo "Where to Buy" (centri di vendita) sul sito Internet www.amprobe.com. Inoltre, gli apparecchi possono essere spediti negli USA e in Canada ad un Amprobe Test Tools Service-Center (per l'indirizzo si veda più in basso) per la riparazione o la sostituzione.

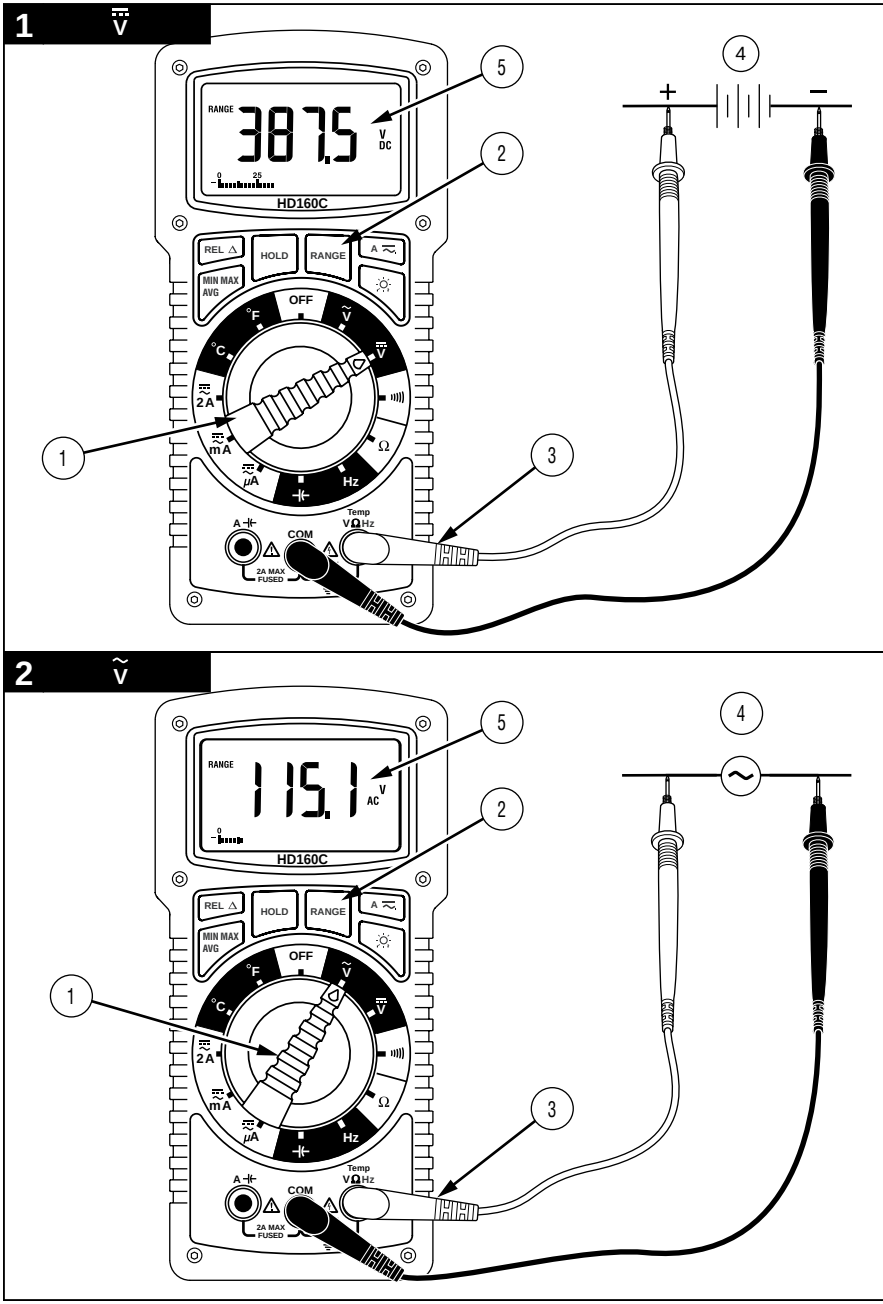
Riparazioni e sostituzione al di fuori della garanzia - USA e Canada
Per riparazioni non coperte dalla garanzia, negli Stati Uniti e nel Canada lo strumento deve essere inviato a un centro di assistenza Amprobe® Test Tools. Rivolgersi alla Amprobe® Test Tools o al rivenditore per informazioni sui costi delle riparazioni e sostituzioni.

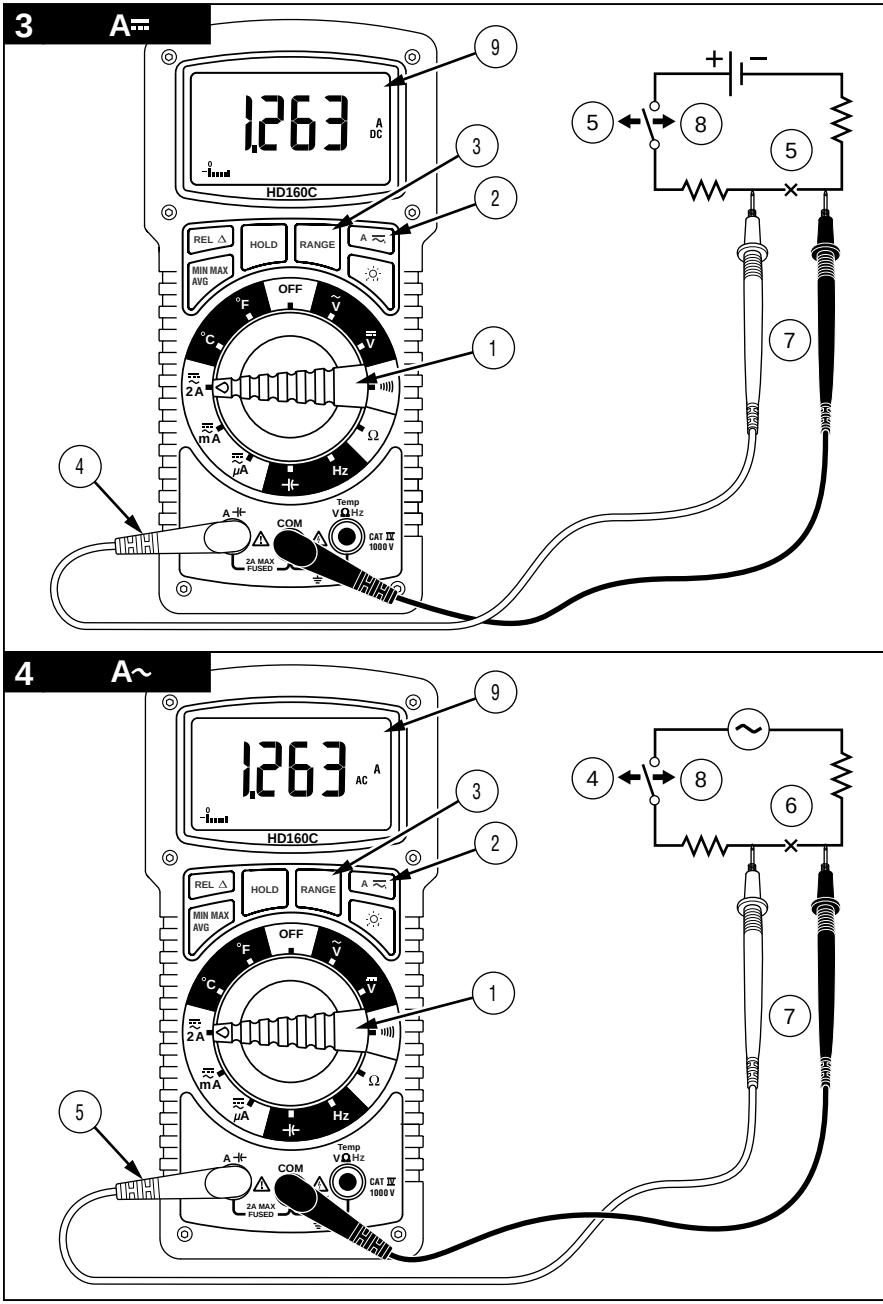
Negli Stati Uniti:	**In Canada:**
Amprobe Test Tools	Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203	Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 877-AMPROBE (267-7623)	Tel: 905-890-7600

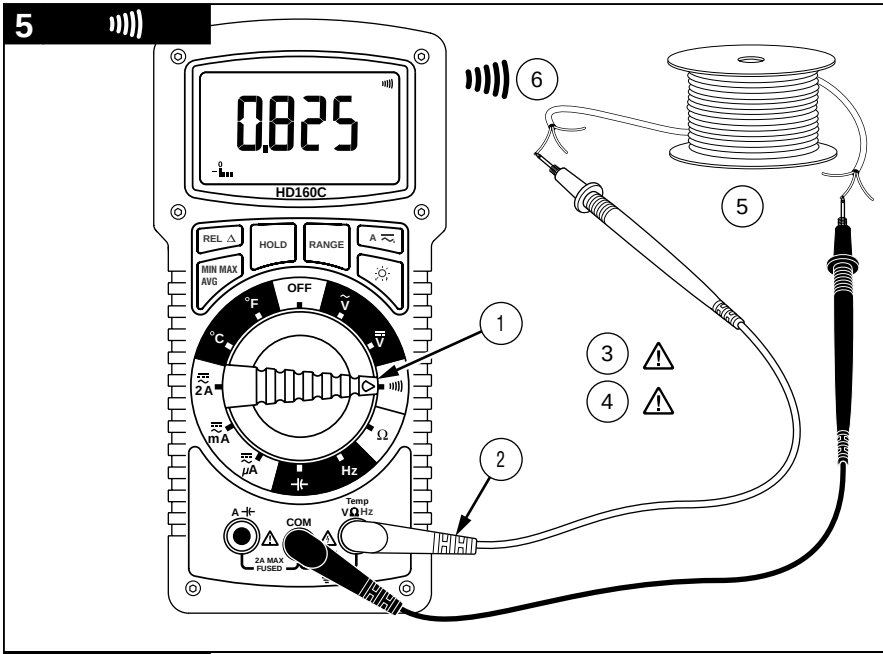
Riparazioni e sostituzione al di fuori della garanzia - Europa
Gli apparecchi potranno essere sostituiti al di fuori della garanzia da parte del distributore competente della Amprobe Test Tools su pagamento del rispettivo importo. Un elenco dei distributori competenti è contenuto al paragrafo "Where to Buy" (centri di vendita) sul sito Internet www.amprobe.com.

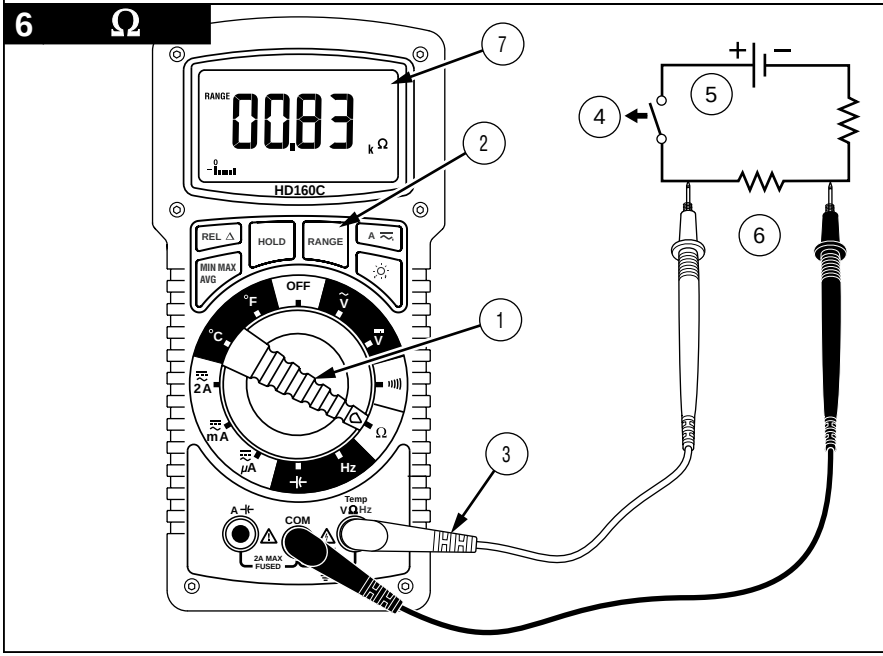
Indirizzo per la corrispondenza in Europa *
Amprobe Test Tools Europe
P. O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Paesi Bassi

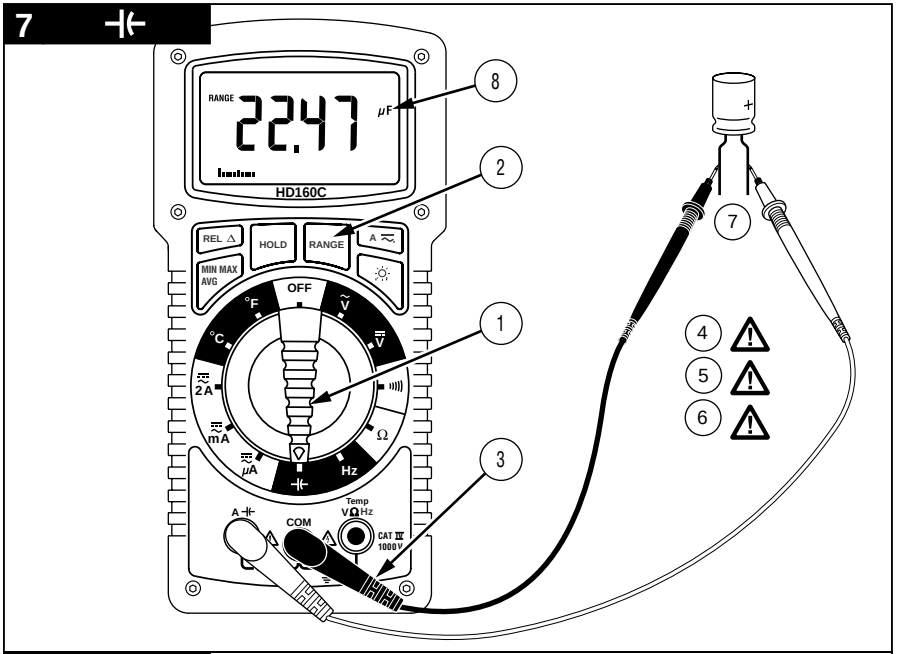
*(solo corrispondenza – non vengono effettuate né riparazioni né sostituzione sotto questo indirizzo. I clienti in Europa sono pregati di rivolgersi al proprio distributore competente.)

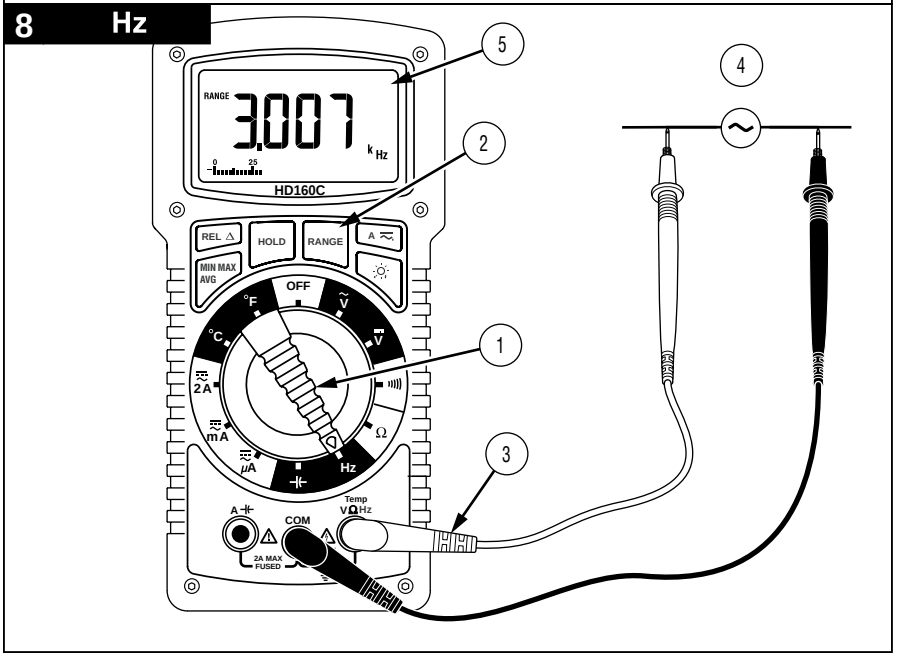

1
V
RANGE
387.5
V
DC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX
FUSED
+
–
1
2
3
4
5
2
Ṽ
RANGE
115.1
V
AC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX
FUSED
1
2
3
4
5


3 A⎓
9
3
2
1
4
5
8
5
7
HD160C
1,263
A
DC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED
+
−
4 A~
9
3
2
1
5
4
8
6
7
HD160C
1,263
A
AC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED

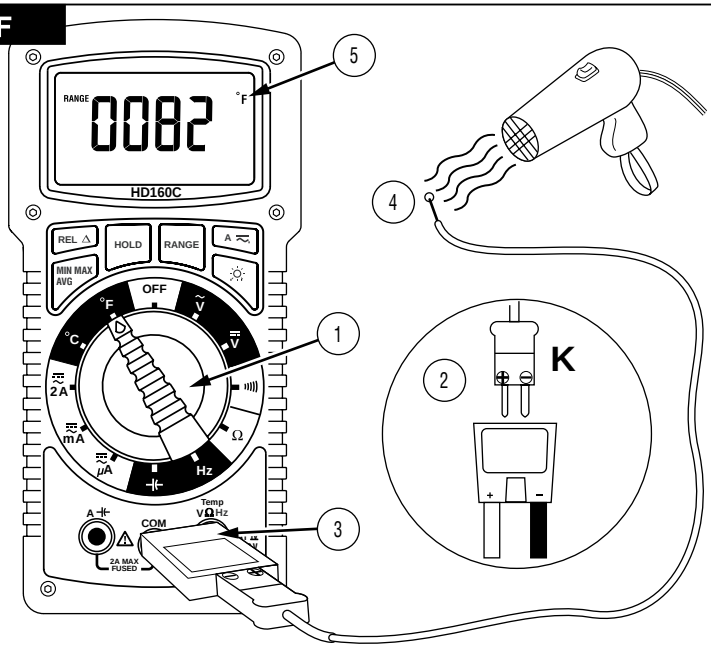

5
0.825
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
6
5
1
3
4
2


6
Ω
RANGE
00.83
kΩ
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
7
2
1
3
+
−
5
4
6

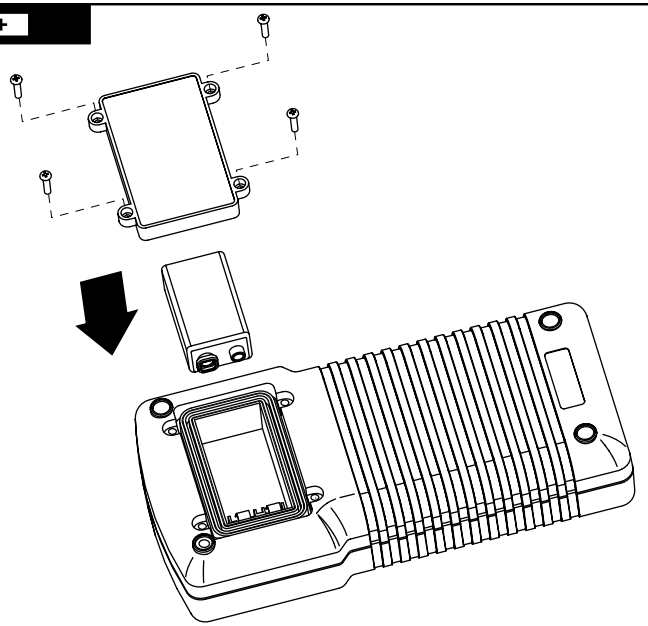

7
RANGE
22.47
µF
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
CAT III 1000V
8
1
2
3
4
5
6
7


8
Hz
RANGE
3.007
kHz
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5

9 °C °F


RANGE
0082
°F
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Hz
Ω
A
COM
Temp
VΩHz
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5
K
+
–

10



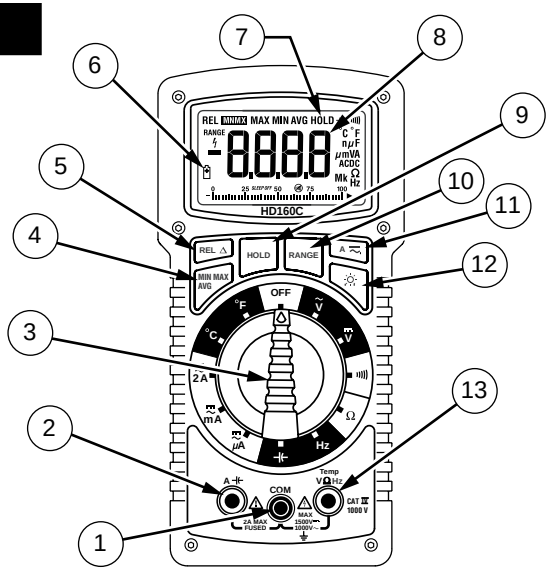
AMPROBE®

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Manual de uso

Español

HD160C



#	Descripción
1	Entrada COM: entrada común o baja para todas las mediciones
2	Entrada de corriente y capacitancia
3	Interruptor selector de función/rango
4	Botón MIN MAX AVG
5	Botón RELativo
6	Indicador de batería con poca carga
7	Indicador de retención
8	Pantalla LCD de 4 dígitos con indicadores de medición
9	Botón Data HOLD (Retención de datos)
10	Botón RANGE Lock (Bloque de rango)
11	Botón de selección de CA/CC para rangos de corriente
12	Botón de luz de fondo
13	Temperatura, voltios, ohmios y entrada de frecuencia

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Índice

Símbolos....2
Introducción....2
Advertencias y precauciones....2
Desembalaje y contenido....3
Símbolos en la pantalla y símbolos audibles....4
Condición de sobrecarga....4
Advertencia de entrada incorrecta....4
Advertencia de voltaje peligroso....4
Retroalimentación audible....4
Gráfico de barras analógico....5
Desactivación de la señal acústica y del apagado automático....5
Procedimientos de medición....5
Medición de voltaje de CC (consulte la figura 1)....5
Medición del voltaje de CA, verdadero valor eficaz (consulte la figura 2)....6
Medición de CA de verdadero valor eficaz....6
Medición de corriente de CC (consulte la figura 3)....7
Medición de la corriente de CA, verdadero valor eficaz (consulte la figura 4)....7
Prueba de continuidad (consulte la figura 5)....8
Medición de resistencia (consulte la figura 6)....8
Medición de capacitancia (consulte la figura 7)....9
Medición de frecuencia (consulte la figura 8)....9
Medición de temperatura (consulte la figura 9)....9
Funciones de los botones....10
  RANGE (RANGO)....10
  HOLD (RETENER)....10
  REL (mediciones relativas)....10
  MIN MAX AVG....11
Apagado automático....11
Puntas de prueba de seguridad....11
Especificaciones....12
  Especificaciones generales....12
  Especificaciones eléctricas....12
    Voltios CC....12
    Voltios de CA de valor eficaz verdadero....13
    Corriente CC....13
    Corriente CA, rms verdadero....13
    Resistencia....13
    Prueba de continuidad....13
    Capacitancia....13
    Temperatura....13
    Frecuencia....13
  Accesorios opcionales....13
Mantenimiento y reparaciones....14
Reemplazo de la batería / fusible (figura 10)....14
Información sobre reparaciones....15

Símbolos

	Batería		Consulte el manual
	Aislamiento doble		Voltaje peligroso
	Corriente continua		Conexión a tierra
	Corriente alterna		Tono audible
	Fusible		Cumple con las directivas de la UE
	Cumple con las normas australianas aplicables.		*Asociación Canadiense de Normalización (Canadian Standards Association).* [**Nota:** canadiense y estadounidense.]
	No se deshaga de este producto como un residuo normal utilizando los servicios municipales. Póngase en contacto con Amprobe® o con un agente de reciclado de residuos autorizado.		

Introducción

El multímetro digital Amprobe® HD160C es un instrumento de medición de verdadero valor eficaz, acoplado a CA, de 4 dígitos y rango automático, para servicio pesado, que mide voltaje, corriente, resistencia, continuidad, así como capacitancia, frecuencia y temperatura. También ofrece bloqueo del rango, retención de datos, medición relativa, medición automática de mínimo y máximo, una luz de fondo brillante y apagado automático para ahorra la vida útil de la batería. El instrumento está completamente sellado con aro tórico para aprobar las estrictas clasificaciones IP-67 en cuanto a ser a prueba de humedad y de polvo. El HD160C también tiene componentes internos montados de manera amortiguada para brindar la capacidad de ser a prueba de caídas. El HD160C cumple con la clasificación de seguridad más alta de CAT IV 1000 V (1500V CC máx).

Advertencias y precauciones

Este instrumento está certificado por EN61010-1 para instalaciones Cat IV, 1000 V CA/1500 V CC y menores. Basándose en los requisitos con respecto a los picos transitorios de EN61010-1, este producto sólo debe utilizarse en instalaciones en las que los transitorios no superan los 12000 voltios (un impulso de 1,2 μS/50 μS).

- **Todas las entradas están protegidas contra condiciones de sobrecarga hasta los límites de protección de entrada indicada para cada función (consulte las especificaciones). Nunca exceda estos límites ni los valores nominales marcados en el instrumento mismo.**
- **Tenga cuidado extremo al: medir voltaje > 20 V, corriente > 10 mA, línea de potencia de CA con cargas inductivas, línea de potencia de CA durante tormentas eléctricas. Los voltajes altos pueden ser letales y podrían ocurrir transitorios de voltaje alto en cualquier momento.**

- **Pueden ocurrir lesiones al operador o daños al multímetro durante mediciones de corriente si el fusible se quema en un circuito con voltaje de circuito abierto de 1000 V CA/1500 V CC.**
- **Siempre inspeccione su multímetro digital, puntas de prueba y accesorios en busca de señales de daños o anormalidades antes de usarlo. Si existe una condición anormal (puntas de prueba rotas o dañadas, caja agrietada, pantalla que no muestra lecturas, etc.), no lo utilice. Las tapas internas de la batería y del fusible son integrales al valor nominal de seguridad EN61010-1 Cat IV y deben estar en posición para evitar potenciales riesgos por descarga eléctrica.**
- **Al realizar pruebas de voltaje o corriente, asegúrese de que estos rangos funcionen correctamente. Tome primero una lectura de un voltaje o corriente conocidos.**
- **Nunca sirva de conexión a tierra al tomar mediciones. No toque los conductos, tomas, aparatos, etc., metálicos expuestos que puedan estar en potencial de tierra. Mantenga el cuerpo aislado de la tierra y nunca toque los cables, conexiones, puntas de las sondas de prueba o cualquier conductor de circuito vivo que esté expuesto. No utilice la correa flexible para conectar el multímetro a su cuerpo.**
- **Siempre mida la corriente en serie con la carga – NUNCA conecte el multímetro A TRAVÉS DE una fuente de voltaje. Revise primero el fusible.**
- **Nunca reemplace un fusible con uno de valor nominal diferente.**
- **No opere el instrumento en una atmósfera explosiva (con gases, humos, vapor o polvo inflamables).**
- **No utilice ésta ni cualquier parte del equipo de prueba sin la capacitación adecuada.**
- **RECORDATORIO DE SEGURIDAD PARA SERVICIO CRT: Existe un peligro potencial al medir voltajes en la salida horizontal y etapas de amortiguador del equipo CRT. (Transitorios de voltaje alto de más de 8000 V). Consulte su manual de servicio CRT para conocer las instrucciones correctas de servicio técnico.**

Desembalaje y contenido

Su caja de envío debe incluir el multímetro HD160C, una funda con Magna-Grip, un juego de puntas de prueba con pinzas de conexión (una negra, una roja), un adaptador de temperatura, una sonda de termopar tipo K, una batería de 9 V (instalada), una llave hexagonal (contenida en el interior de la funda) y este manual. Si alguno de los elementos estuviera dañado o faltara, devuelve de inmediato el paquete completo al lugar de compra para hacer un cambio. La funda/soporte inclinable brindan una protección adicional al multímetro para protegerlo contra caídas accidentales y proporcionan una mayor facilidad de uso. Ambas sondas de las puntas de prueba pueden conectarse a la funda para su almacenamiento. Una sonda puede conectarse para medición, sujetando el multímetro con la sonda en una mano y la segunda sonda en la otra mano.

Símbolos en la pantalla y símbolos audibles

ϟ	Advertencia de voltaje peligroso (también señal acústica de tono doble). Indica voltajes de entrada superiores a 30 V CA o 60 V CC.
	Voltaje de batería con poca carga
-	Indicador de polaridad negativa

Condición de sobrecarga

La sobrecarga de entrada (rango más alto en el rango automático) está indicada por "OL" o "-OL" y un tono continuo. Quite las puntas de prueba de la configuración de medición ya que la entrada se encuentra más allá del rango del multímetro.

También se indica la sobrecarga de pantalla (la entrada excede el rango seleccionado mientras el rango se encuentra bloqueado) mediante "OL" o "-OL". Seleccione el siguiente rango más alto hasta que aparezca un valor, o regrese al rango automático. Si existe una sobrecarga en el rango más alto, quite las puntas de prueba de la configuración de medición ya que la entrada se encuentra fuera del rango del multímetro.

Nota: En ambas situaciones, la indicación de sobrecarga es normal en los rangos de ohmios y continuidad (sin sonido) cuando las puntas no están conectadas a nada o cuando el valor medido es mayor que el rango de resistencia seleccionada.

Advertencia de entrada incorrecta

El multímetro muestra un código de error de función "Err" cuando una punta de prueba se coloca en el conector de entrada A y el interruptor selector no se coloca en un rango de corriente o capacitancia. (Si el multímetro está conectado a una fuente de voltaje con puntas de prueba conectadas para corriente, puede ocasionarse una corriente muy alta.) Todos los rangos de corriente están protegidos con un fusible de acción rápida.

Advertencia de voltaje peligroso

Advertencia de voltaje visualizado en pantalla y advertencia de señal acústica doble cuando los voltajes de entrada son mayores que 30 V CA/60 V CC, ϟ.

Retroalimentación audible

El multímetro emite una señal acústica simple cuando se cambia un parámetro, se pulsa un botón "válido" del panel frontal o se actualizan los valores Auto Mín Máx. Una señal acústica doble indica un voltaje de entrada peligroso (> 30 V CA o 60 V CC).

El multímetro emite un tono continuo en el caso de una sobrecarga de entrada, para la medición de continuidad cuando la resistencia es < 40 Ω, y para mediciones de corriente, cuando la entrada A se utiliza y la corriente excede el valor de 2 A.

Gráfico de barras analógico

El gráfico de barras analógico de 41 segmentos indica el porcentaje del rango al cual se relaciona la medición mostrada. El segmento cero se ilumina cuando se enciende el instrumento. Cada segmento subsiguiente equivale al 2,5 % del rango. Los rangos de 400 mA, 40 MΩ y capacitancia están limitados a 16 segmentos.

Ejemplo: una entrada de 500 mV en el rango de 1 V (50 %) se representa por 21 segmentos (50). 400mA (de un rango teórico de 1000 mA) = 16 segmentos (40 %).

Desactivación de la señal acústica y del apagado automático

Es posible desactivar la señal acústica y el apagado automático pulsando y manteniendo pulsado el botón REL mientras enciende el multímetro con el botón **ON**.

Procedimientos de medición

- Encienda el instrumento girando el interruptor de función/rango de modo de alejarlo de la posición OFF (APAGADO) y seleccionando el parámetro que desea medir.
- Este instrumento determina el rango automáticamente para todos los rangos. Automáticamente selecciona el rango que brinda la mejor resolución para el valor medido. Un rango puede bloquearse por medio de la selección del menú (consulte Funciones de los botones, posteriormente en este manual). Es posible determinar el rango en que se encuentra por la posición del punto decimal y la unidad de medición mostrada.
- Al conectar o desconectar las puntas de prueba a un circuito, siempre apague la alimentación eléctrica al dispositivo o al circuito que se está probando y descargue todos los capacitores.
- Cumpla estrictamente con los límites máximos de entrada.
- No cambie las funciones mientras las puntas de prueba están conectadas al circuito.

Medición de voltaje de CC (consulte la figura 1)

1. Fije el interruptor de funciones en $\overline{\overline{V}}$.
2. Si se muestra **RANGE** (Rango), pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
3. Conecte las puntas de prueba: rojo a **Temp VΩHz**, negro a **COM**.
4. Conecte las puntas de prueba a los puntos de prueba del circuito.
5. Lea la pantalla y, si es necesario, corrija cualquier condición de sobrecarga (OL).

Medición del voltaje de CA, verdadero valor eficaz (consulte la figura 2)

1. Fije el interruptor de funciones en $\tilde{V}$.
2. Si se muestra **RANGE** (Rango), pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
3. Conecte las puntas de prueba: rojo a **Temp** **VΩHz**, negro a **COM**.
4. Conecte las puntas de prueba a los puntos de prueba del circuito.
5. Lea la pantalla y, si es necesario, corrija cualquier condición de sobrecarga (OL).

Medición de CA de verdadero valor eficaz

El modelo HD160C es un multímetro de medición de verdadero valor eficaz acoplado a CA. Mide el verdadero valor eficaz de señales de voltaje o corriente de CA distorsionadas. La capacidad de manipulación del factor de cresta se muestra en la tabla 1. El factor de cresta es el voltaje pico
dividido por el voltaje rms.

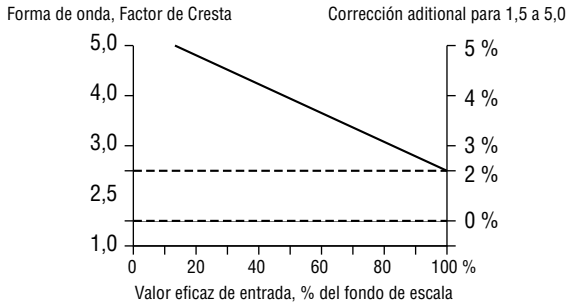


Tabla 1: Capacidad de manipulación del factor de cresta

Nota: Para medir con exactitud un voltaje de CC con un componente de CA, mida primero el componente de CA con el interruptor selector fijado en $\tilde{V}$. Observe la medición y el rango usados. Cambie a $\overline{\tilde{V}}$, active Range Lock (Bloqueo del rango) (consulte Funciones de los botones, posteriormente en este manual) y seleccione un rango igual a, o mayor que, el rango $\tilde{V}$ utilizado previamente. Observe la medición. El resultado es el voltaje de CA medido sobre el componente de CC medido. (La entrada máxima es de
1500 V CC o 1000 V CA.)

Medición de corriente de CC (consulte la figura 3)

1. Fije el interruptor de funciones a una función de corriente: **µA**, **mA** o **2A**.
2. Si aparece AC (CA), pulse el botón **A⎓** para activar **DC** (CC).
3. Si no está seleccionada la función 2A y aparece **RANGE**, pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
4. Conecte las puntas de prueba: rojo a **A⊣⊢**, negro a **COM**.
5. Desconecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo.
6. Abra el circuito (-X-) en el cual se desea medir la corriente (el voltaje entre este punto y la tierra no debe exceder los 1500 V CC).
7. Conecte las puntas de prueba de manera firme, en serie con la carga.
8. Conecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo.
9. Lea la pantalla y, si es necesario, corrija cualquier condición de sobrecarga (OL u -OL).

Medición de la corriente de CA, verdadero valor eficaz (consulte la figura 4)

1. Fije el interruptor de funciones a una función de corriente: **µA**, **mA** o **2A**.
2. Si aparece DC (CC), pulse el botón **A⎓** para activar AC (CA).
3. Si no está seleccionada la función 2A y aparece **RANGE**, pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
4. Conecte las puntas de prueba: rojo a **A⊣⊢**, negro a **COM**.
5. Desconecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo.
6. Abra el circuito (-X-) en el cual se desea medir la corriente (el voltaje entre este punto y la tierra no debe exceder los 1000 V CA).
7. Conecte las puntas de prueba de manera firme, en serie con la carga.
8. Conecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo.
9. Lea la pantalla y, si es necesario, corrija cualquier condición de sobrecarga (OL).

Prueba de continuidad (consulte la figura 5)

1. Fije el interruptor de funciones en).
2. Conecte las puntas de prueba: rojo a **Temp VΩHz**, negro a **COM**.
3. Desconecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo.
4. Descargue cualquier capacitor que pudiera influir en la lectura.
5. Conecte las puntas de prueba a través de la resistencia.
6. Escuche el tono que indica continuidad (< 40 Ω).

Al medir continuidad, el multímetro emite un tono continuo cuando el valor de resistencia disminuye por debajo de 40 Ω.

Medición de resistencia (consulte la figura 6)

1. Fije el interruptor de funciones en Ω.
2. Si se muestra **RANGE** (Rango), pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
3. Conecte las puntas de prueba: rojo a **Temp VΩHz**, negro a **COM**.
4. Desconecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo. Nunca mida resistencia a través de una fuente de voltaje o en un circuito con alimentación.
5. Descargue cualquier capacitor que pudiera influir en la lectura.
6. Conecte las puntas de prueba a través de la resistencia.
7. Lea la pantalla. Si aparece OL en el rango más alto, la resistencia es demasiado grande para ser medida.

Nota: Al medir resistencias muy bajas, utilice la medición relativa para eliminar la resistencia de las puntas de prueba (consulte Funciones de los botones, posteriormente en este manual).

Medición de capacitancia (consulte la figura 7)

1. Fije el interruptor de funciones en la función ⊣⊢.
2. Si se muestra **RANGE** (Rango), pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
3. Conecte las puntas de prueba: rojo a **COM**, negro a **A⊣⊢**.
4. Desconecte el suministro eléctrico al circuito que se está midiendo.
5. Descargue el capacitor utilizando un resistor de 100 kΩ.
6. Libere al menos un extremo del capacitor del circuito.
7. Conecte las puntas de prueba a través del capacitor. Al medir un capacitor electrolítico, haga coincidir la polaridad de la punta de prueba con la polaridad del capacitor.
8. Lea la pantalla.

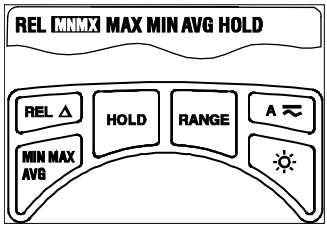
Medición de frecuencia (consulte la figura 8)

1. Fije el interruptor de funciones en **Hz**.
2. Si se muestra **RANGE**, pulse el botón **RANGE** para activar el rango automático.
3. Conecte las puntas de prueba: rojo a **Temp VΩHz**, negro a **COM**.
4. Conecte las puntas de prueba a la fuente de la señal.
5. Lea la pantalla.

Medición de temperatura (consulte la figura 9)

1. Fije el interruptor de funciones en °C o °F.
2. Conecte el termopar tipo K a un adaptador TEMP (TA-1A); haga coincidir la polaridad del adaptador con la polaridad del termopar.
3. Conecte el adaptador TEMP a las entradas **Temp** VΩ**Hz** y **COM**.
   Nota: El HD160C es compatible con todos los termopares tipo K. El termopar globular tipo K suministrado con el multímetro no está destinado al contacto con líquidos o
   circuitos eléctricos.
4. Exponga el termopar a la temperatura que se desea medir.
5. Lea la pantalla.

Funciones de los botones



BOTÓN DE LUZ DE FONDO DE LA PANTALLA	El modelo HD160C tiene una luz de fondo Digi-Glo™, una de las mejores luces de fondo disponibles en la industria. Este botón enciende y apaga la luz de fondo. Para conservar la vida útil de la batería, la luz de fondo se apagará automáticamente después de aproximadamente 60 segundos.
AC DC MODE (MODO CA CC)	Cada pulsación selecciona alternativamente el modo CA o CC para la función actual. El modo seleccionado aparece en la pantalla, arriba del botón.
RANGE (RANGO)	Bloquea el rango actualmente visualizado. Cada pulsación subsiguiente del botón se mueve a un rango más alto. Desde el rango más alto, el multímetro regresa al rango más bajo. El multímetro funciona en el modo de 4000 conteos cuando el rango está bloqueado.
HOLD (RETENER)	Congela la lectura presente en la pantalla LCD en el momento en que se pulsa el botón. Para utilizar esta característica del botón, configure el multímetro para el tipo de medición y rango deseados. Conecte las puntas de prueba al circuito/componente que se desea medir, y luego pulse Hold (Retener). La lectura de la pantalla LCD se congelará y mostrará "HOLD" (RETENER). Ahora puede retirar las puntas de prueba y la lectura no cambiará hasta que vuelva a pulsar Hold (Retener) una vez más.
REL (mediciones relativas)	El modo Relativo muestra la diferencia entre la lectura real y un valor de referencia. Puede utilizarse con cualquier función o rango; sin embargo, el rango debe configurarse manualmente. Para hacer una medición relativa, primero establezca un valor de referencia midiendo un valor, y luego pulsando el botón **REL** después de que la lectura se haya estabilizado. Esto almacena el valor medido como referencia y fija la pantalla en cero. El multímetro resta el valor de referencia de las mediciones subsiguientes y muestra esta diferencia como el valor relativo. Los valores de medición mayores que el valor de referencia serán positivos y los valores menores que el valor de referencia serán negativos. Para salir del modo Relativo, pulse y mantenga pulsado el botón **REL** durante 2 segundos. Seleccione el rango apropiado usando el botón RANGE antes de activar la función **REL**. Esta función no determinará el rango automáticamente.

MIN MAX AVG	Al presionar el botón **MIN MAX AVG,** la función MIN MAX AVG realiza la lectura y actualiza la pantalla para mostrar el valor máximo, mínimo o promedio medido. Si pulsa el botón **MIN MAX AVG** durante menos de 1 segundo, el multímetro pasará a un modo de presentar las lecturas máxima, mínima, promedio o real. Cada vez que se pulsa el botón, el multímetro pasará cíclicamente al siguiente modo de visualización, tal como se muestra en la tabla a continuación. Pulse el botón **MIN MAX AVG** durante más de 2 segundos para desactivar esta característica. Seleccione el rango apropiado usando el botón **RANGE** antes de activar la función MIN MAX AVG. Esta función no determinará el rango automáticamente.

Botón	Pantalla	Valor mostrado
	MAX	Valor máximo después de activar la función
< 1 segundo	**MIN**	Valor mínimo después de activar la función
< 1 segundo	**AVG**	Valor promedio después de activar la función
< 1 segundo		Lectura real, se está grabando el valor mín máx
> 2 segundos	Sale de MIN MAX AVG	Medición normal, lectura real

Apagado automático

Con el propósito de ahorrar vida útil de la batería, el multímetro se apaga automáticamente después de aproximadamente 30 minutos de inactividad. Puede volver a encenderlo girando el interruptor selector de funciones a la posición **OFF** (APAGADO) y volviendo a colocarlo en una función de medición. El instrumento no se apaga al estar en el modo MAX MIN AVG. Es posible desactivar el apagado automático pulsando y manteniendo pulsado el botón MAX MIN AVG mientras enciende el multímetro con el botón **ON**.

Puntas de prueba de seguridad

Las puntas de prueba provistas con su multímetro HD160C tienen conectores tipo banana con recubrimiento para eliminar la posibilidad de descargas eléctricas en caso de salirse accidentalmente los enchufes del multímetro al estar tomando una medición. Cada juego de puntas de prueba incluye un par de pinzas de conexión roscadas para permitir una conexión segura de las puntas de la sonda. El número de referencia de reemplazo para las puntas de prueba de seguridad es TL1500.

Especificaciones

Especificaciones generales

Pantalla: LCD de 4 dígitos, 9999 conteos, con anunciadores, características de menú y gráfico de barras de 41 segmentos.

Indicación de polaridad: Automática

Indicación de sobrecarga de entrada: OL, -OL.

Indicación de batería con poca carga: ; queda menos de 50 horas de vida útil de la batería; ya no se garantiza la exactitud.

Velocidad de actualización de la pantalla: 2/seg., nominal; 20/seg para el gráfico de barras.

Temperatura en funcionamiento: 0 °C a +50 °C entre 0 a 75 % H.R.

Temperatura en almacenamiento: -20 °C a 60 °C, entre 0 y 80 % HR, sin la batería

Altitud: 2000 metros, uso en interiores/exteriores

Coeficiente de temperatura: 0,1 x (exactitud especificada)/°C (0 °C a 18 °C y 28 °C a 50 °C)

Fusible: Fusible F 2 A/1500 V (8 mm x 65 mm), I.R. 30 kA – Amprobe® n/r FP700

Potencia: Batería estándar de 9 V, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22

Apagado automático: El multímetro se apaga después de aproximadamente 30 minutos de inactividad. No en la función Min/Max.

Duración (típica) de la batería: 150 horas, alcalina. El uso de la luz de fondo consume energía adicional y disminuirá de manera significativa la vida útil de la batería. Apagado automático de la luz de fondo después de aproximadamente 60 segundos.

Dimensiones, sin la funda (Alt. x Anch. x Prof.): 200 x 102 x 59 mm (7,9 pulg. x 4,0 pulg. x 2,3 pulg.)

Peso (con batería): 642 g (22 onzas)

Accesorios: Puntas de prueba para servicio pesado con pinzas de conexión roscadas, batería (instalada), llave hexagonal (en el interior de la funda), funda con correa Magne-Grip, sonda de termopar tipo K (TP255A), adaptador de temperatura (TA-1A) y manual de uso.

Material del estuche: Termoplástico reforzado de alto impacto, retardante de la llama

Seguridad**:** Cumple con EN 61010-1 Cat IV -1500 V CC o 1000 V CA. Clase II. EN 60529:IP67

EMC: Cumple con EN 61326-1

CE EMC: Este producto cumple con los requisitos de las siguientes Directivas de la Comunidad Europea: 89/336/EEC (compatibilidad electromagnética) y 73/23/EEC (voltaje bajo) según enmendado por 93/68/EEC (marca CE). Sin embargo, el ruido eléctrico o los campos electromagnéticos intensos en las cercanías del equipo pueden perturbar el circuito de medición. Los instrumentos de medición también responderán a señales indeseadas que pueden estar presentes dentro del circuito de medición. Los usuarios deben tener cuidado y tomar las precauciones apropiadas para evitar obtener resultados engañosos al hacer mediciones ante la presencia de interferencia electrónica.

Especificaciones eléctricas

Exactitud a 23 °C ± 5 °C, < 75 % HR, garantizadas durante un año.

Voltios CC

Rangos: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1500 V

Resolución: 0,1 mV en el rango de 1000 mV

Exactitud: ± (0,1 % de lectura +5 dígitos)

Impedancia de entrada: 10 MΩ

CMRR: > 120 dB hasta 1500 V CC

NMRR: > 60 dB a 50 Hz o 60 Hz

Protección OL: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Protección contra transitorios: Impulso de 12 kV (1,2 μS/50 μS) basado en el requisito de impulsos de EN 61010-1:2001 para un producto CAT IV 1000 V/1500V CC. Este producto no debe utilizarse en instalaciones en donde los transitorios superen el valor de 12 kV.

Voltios de CA de valor eficaz verdadero

Rangos: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1000 V

Resolución: 0,1 mV en el rango de 1000 mV

Exactitud:

1000 mV (45 Hz a 400 Hz) ± (1,2 % de la lectura +10 dígitos)

10 V, 100 V (45 Hz a 500 Hz) ± (1,2 % de la lectura +10 dígitos)

10 V, 100 V (500 Hz a 2 kHz) ± (2,0 % de la lectura +10 dígitos)

1000 V (45 Hz a 1 kHz) ± (2,0 % de la lectura +10 dígitos)

Impedancia de entrada: 10 MΩ

Tipo de conversión: Verdadero valor eficaz, acoplado a CA 5 % a 100 % del rango

Factor de cresta: ≤ 3

Protección OL: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Protección contra transitorios: Impulso de 12 kV (1,2 μS/50 μS) basado en el requisito de impulsos de EN 61010-1:2001 para un producto CAT IV 1000 V. Este producto no debe utilizarse en instalaciones en donde los transitorios superen el valor de 12 kV.

Corriente CC

Rangos: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2A (rango automático/manual)

Resolución: 0,01 μA en el rango de 100 μA

Exactitud:

100 μA de rango; ± (0,5 % de la lectura +10 dígitos)

1000 μA a 400 mA de rango:
± (0,5 % de lectura +5 dígitos)

2 A ± (1,5 % de la lectura +10 dígitos) de rango

Protección de entrada: Fusible cerámico de quemado rápido de 2 A/1500 V y 8×65 mm en la entrada de A, FP700

Tensión de la carga: μA rango de 1 mV/1 μA, mA rango de 10 mV/1 mA, 2A rango de 500 mV/1A, 500 mV máx. (2 V máx. en 1000 μA, 100 mA, 400 mA, 2 A de rango)

Corriente CA, rms verdadero

Rangos: 100 μA, 1000 μA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A

Resolución: 0.01 μA en el rango de 100 μA

Exactitud (45 Hz a 1 kHz):

100 μA a 100 mA: ± (1,5 % de la lectura +10 dígitos)

400 mA: ± (2,0 % de la lectura +10 dígitos)

2 A: ± (2,5 % de la lectura +20 dígitos)

Voltaje típico de la carga: consulte Corriente de CC

Tipo de conversión: Verdadero valor eficaz, acoplado a CA de 10 a 100 % del rango

Factor de cresta: ≤ 3

Protección OL: consulte Corriente de CC

Resistencia

Rangos: 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1000 kΩ, 10 MΩ, 40 MΩ

Resolución: 0.1 Ω en el rango de 1000 Ω

Exactitud:
1000 Ω a 1000 KΩ de rango:
± (0,5 % de lectura +8 dígitos)

Rango de 10 MΩ: ± (1,0 % de lectura +10 dígitos)

Rango de 40 MΩ: ± (2,0 % de lectura +10 dígitos)

Protección contra sobrecarga, todos los rangos: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Prueba de continuidad

Indicación audible: Menos de 40 Ω

Tiempo de respuesta: 100 ms

Protección contra sobrecarga: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Capacitancia

Rangos: 40 ηF, 400 ηF, 4 μF, 40 μF, 400 μF (3999 conteos) (rango automático/manual)

Resolución: 0,01 ηF

Exactitud: ± (3,0 % de la lectura +10 dígitos) en rangos de 40 ηF, 400 μF

± (3,0 % de la lectura +5 dígitos) en rangos de 40 ηF a 40 μF

Voltaje de prueba: < 1 V

Frecuencia de prueba: 1,3 Hz en los rangos de 40 ηF a 40 μF; 0,7 Hz en el rango de 400 μF

Protección contra sobrecarga: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Temperatura

Rangos: -20 °C ~ 1300 °C (-4° F ~ 2372 °F) 3999 conteos

Resolución: 1 °C, 1 °F

Exactitud: ± (2,0 % de la lectura +4 °C) -20 °C ~ 10 °C

± (1,0 % de la lectura +3 °C) 10 °C ~ 200 °C

± (2,0 % de la lectura +2 °C) 200 °C ~ 1300 °C

± (2,0 % de la lectura +8 °F) -4 °F ~ 50 °F

± (1,0 % de la lectura +6 °F) 50° F ~ 400 °F

± (2,0 % de la lectura +4 °F) 400 °F ~2372 °F

Protección contra sobrecarga: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Frecuencia

Rangos: 100 Hz, 1,000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 1,000 kHz, 10 MHz

Resolución: 0,01 Hz en el rango de 100 Hz

Exactitud: ± (0,1 % de lectura +5 dígitos)

Sensibilidad:

3 Hz a 1 MHz: > 2,5 V CA rms;

1 MHz a 10 MHz: > 2,5 V CA rms, < 5 V CA rms

Rango mínimo de entrada:

100 Hz rango > 3 Hz;

1000 Hz rango > 30 Hz

Anchura mínima de impulso: > 25 ns

Límites del ciclo de trabajo: > 30 % y < 70 %

Protección contra sobrecarga: 1500 V CC o 1000 V CA rms.

Accesorios opcionales

TL1500	Puntas de prueba con pinzas de conexión
CT235A	Pinza amperimétrica de CA/CC de 1000 A
CT237A	Pinza amperimétrica de CA/CC de 200 A
CT238A	Pinza amperimétrica de CA/CC de 20 A
VC221B	Estuche vinílico acolchado. Contiene el multímetro y la funda.
DC205C	Estuche de transporte rígido, de lujo
DC207C	Estuche de transporte rígido, de lujo, grande, con espacio adicional para los accesorios
HV231-10A	Sonda de alto voltaje
FP 700	Fusible de reemplazo, 2 A/1500 V
TA-1A	Termopar tipo K, adaptador de temperatura.

Mantenimiento y reparaciones

Si parece haber un malfuncionamiento durante la operación del multímetro, los siguientes pasos deben realizarse a fin de poder aislar la causa del problema:

1. Verificar la batería.
2. Revisar las instrucciones de operación para detectar posibles errores en el procedimiento de operación.
3. Inspeccionar y comprobar las puntas de prueba para detectar si hay una conexión rota o intermitente.
4. Inspeccionar y comprobar los fusibles. Consulte Reemplazo de la batería/fusible para obtener información adicional.

Salvo el reemplazo de la batería o fusible, o las sondas de prueba, la reparación del multímetro debe ser realizada únicamente por un Centro de Servicio Autorizado por la Fábrica o por otro personal calificado de servicio a instrumentos. El panel frontal y la caja pueden limpiarse con una solución ligera de detergente y agua. Aplique poca cantidad con un paño suave y deje secar completamente antes de usar. No utilice hidrocarburos aromáticos ni solventes clorados para la limpieza.

Reemplazo de la batería / fusible (figura 10)

⚠⚠ Advertencia

Para evitar descargas eléctricas o daños al multímetro, desconecte las puntas de prueba del multímetro de cualquier circuito y del multímetro; luego apague el multímetro antes de desmontar la cubierta posterior de la caja.

PRECAUCIONES

- Cada uno de los tornillos de cabeza hexagonal para la caja tiene una arandela y empaquetadura integral a la integridad a prueba de agua y polvo del multímetro. Al abrirla, asegúrese de guardarlos y reemplazarlos al cerrar.
- No se recomienda apalancar la cubierta posterior de la caja con un cuchillo o destornillador dado que esto puede causar daños a las bridas del borde de la caja y/o empaquetadura y destruir de este modo la integridad a prueba de agua y polvo.
- La tapa interna del fusible es integral al valor nominal de seguridad EN61010-1 Cat IV y debería reemplazarse para evitar potenciales riesgos por descarga eléctrica.
- El reemplazo de la batería o el fusible debe realizarse en un entorno limpio y con el cuidado apropiado para evitar contaminar los componentes interiores del multímetro.
- No hay piezas ni componentes a los que el usuario pueda dar servicio en las placas de los circuitos. Un desmontaje mayor que el indicado por las instrucciones siguientes para el reemplazo de la batería y/o fusible anulará todas las garantías.

REEMPLAZO DE LA BATERÍA

Desconecte las puntas de prueba, apague el multímetro y retire la funda. Retire los 4 tornillos de cabeza hexagonal de la tapa para la batería de la tapa posterior de la caja utilizando la llave hexagonal de 2 mm tal como se muestra en la figura 10. Reemplace la batería con una batería alcalina de 9 V NEDA tipo 1604 tipo o equivalente. Asegúrese de que el sello del compartimiento de la batería esté en buenas condiciones y correctamente alineado antes de reemplazar la tapa y los tornillos.

REEMPLAZO DEL FUSIBLE

El fusible se encuentra ubicado debajo de la tapa protectora. Desconecte las puntas de prueba, apague el multímetro y retire la funda. Retire los seis tornillos de cabeza hexagonal de la placa frontal utilizando la llave hexagonal de 2 mm montada en la funda. Retire la tapa de la caja posterior cuidadosamente y coloque la parte frontal del multímetro boca abajo sobre una superficie acolchada limpia. Levante la tapa para quitarla y retire con cuidado el fusible, apalancando suavemente debajo del fusible. Quite el fusible grande apalancándolo con un destornillador plano pequeño debajo del centro del fusible, usando el borde de la placa de circuitos hacia la parte inferior del multímetro como pivote. NO utilice la empaquetadura como punto de equilibrio ya que esto podría desfigurar la empaquetadura de manera permanente.

⚠⚠ Advertencia

Utilice únicamente un fusible del mismo tamaño y tipo que el especificado. La utilización de fusibles de mayor amperaje o menor voltaje o de diferente tipo podría resultar en descargas eléctricas, lesiones y/o daños al multímetro. El fusible de reemplazo es:

fusible de 2 A/1500 V de quemado rápido, cerámico, de tamaño 8 x 65 mm. Amprobe® n/r: FP700.

CIERRE DEL COMPARTIMIENTO DE LA BATERÍA

Después de reemplazar el fusible, reemplace la tapa del fusible y la tapa de la caja posterior; tenga cuidado de no flexionar ni pinzar la empaquetadura del borde de la caja. Vuelva a instalar los seis tornillos de cabeza hexagonal con una empaquetadura y arandela y apriete de manera firme con una cantidad uniforme de apriete en cada una. NO apriete demasiado ya que esto puede desprender las roscas de la caja. Encienda el multímetro y compruebe el funcionamiento. Si está trabajando normalmente, reemplace la funda.

Información sobre reparaciones

Todas las herramientas de comprobación devueltas para su calibración o reparación, cubiertas o no por la garantía, deberán estar acompañadas por lo siguiente: su nombre, el nombre de la empresa, la dirección, el número de teléfono y una prueba de compra. Además, incluya una breve descripción del problema o del servicio solicitado y las puntas de prueba del medidor. Los pagos correspondientes a reparaciones o reemplazos no cubiertos por la garantía se deben remitir a la orden de Amprobe Test Tools en forma de cheque, giro postal, pago mediante tarjeta de crédito (incluir el número y la fecha de vencimiento) u orden de compra.

Reparaciones y reemplazos cubiertos por la garantía – Todos los países

Antes de solicitar una reparación sírvase leer la siguiente declaración de garantía y compruebe el estado de la pila. Durante el periodo de garantía, toda herramienta de comprobación en mal estado de funcionamiento puede ser devuelta al distribuidor de Amprobe Test Tools para cambiarla por otra igual o un producto semejante. Consulte la sección "Dónde comprar" del sitio www.amprobe.com en Internet para obtener una lista de los distribuidores de su zona. Además, en los Estados Unidos y Canadá las unidades para reparación y reemplazo cubiertas por la garantía también se pueden enviar a un Centro de Servicio de Amprobe Test Tools (las direcciones se incluyen más adelante).

Reparaciones y reemplazos no cubiertos por la garantía – Estados Unidos y Canadá

Las unidades para reparaciones no cubiertas por la garantía en Estados Unidos y Canadá se deben enviar a un Centro de Servicio de Amprobe Test Tools. Póngase en contacto con Amprobe Test Tools o con el vendedor de su producto para solicitar información acerca de los precios vigentes para reparación y reemplazo.

En Estados Unidos
Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203
Tel: 877-AMPROBE (267-7623)

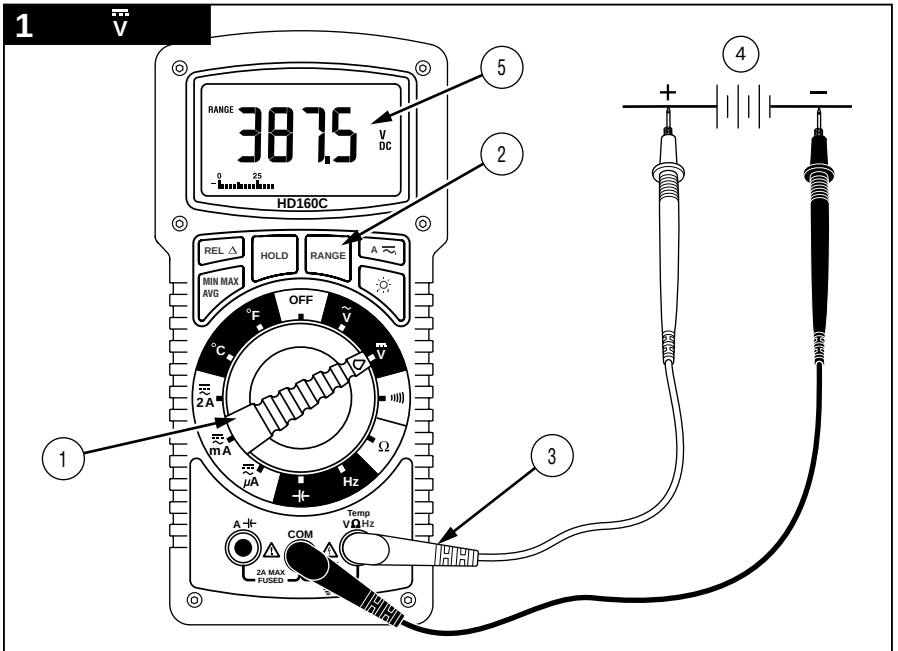
En Canadá
Amprobe Test Tools
Mississauga, ON L4Z 1X9
Tel: 905-890-7600

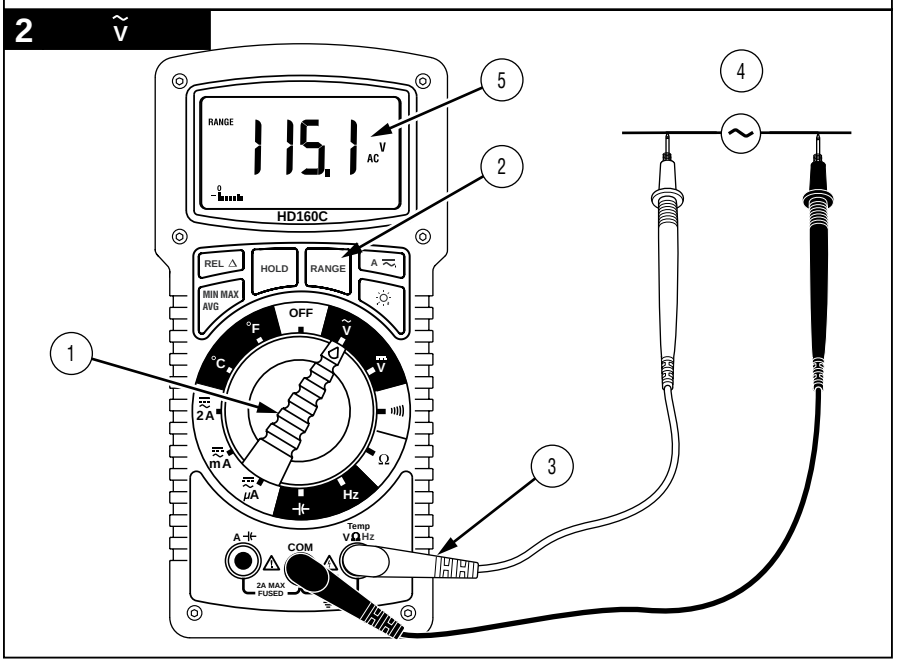
Reparaciones y reemplazos no cubiertos por la garantía – Europa

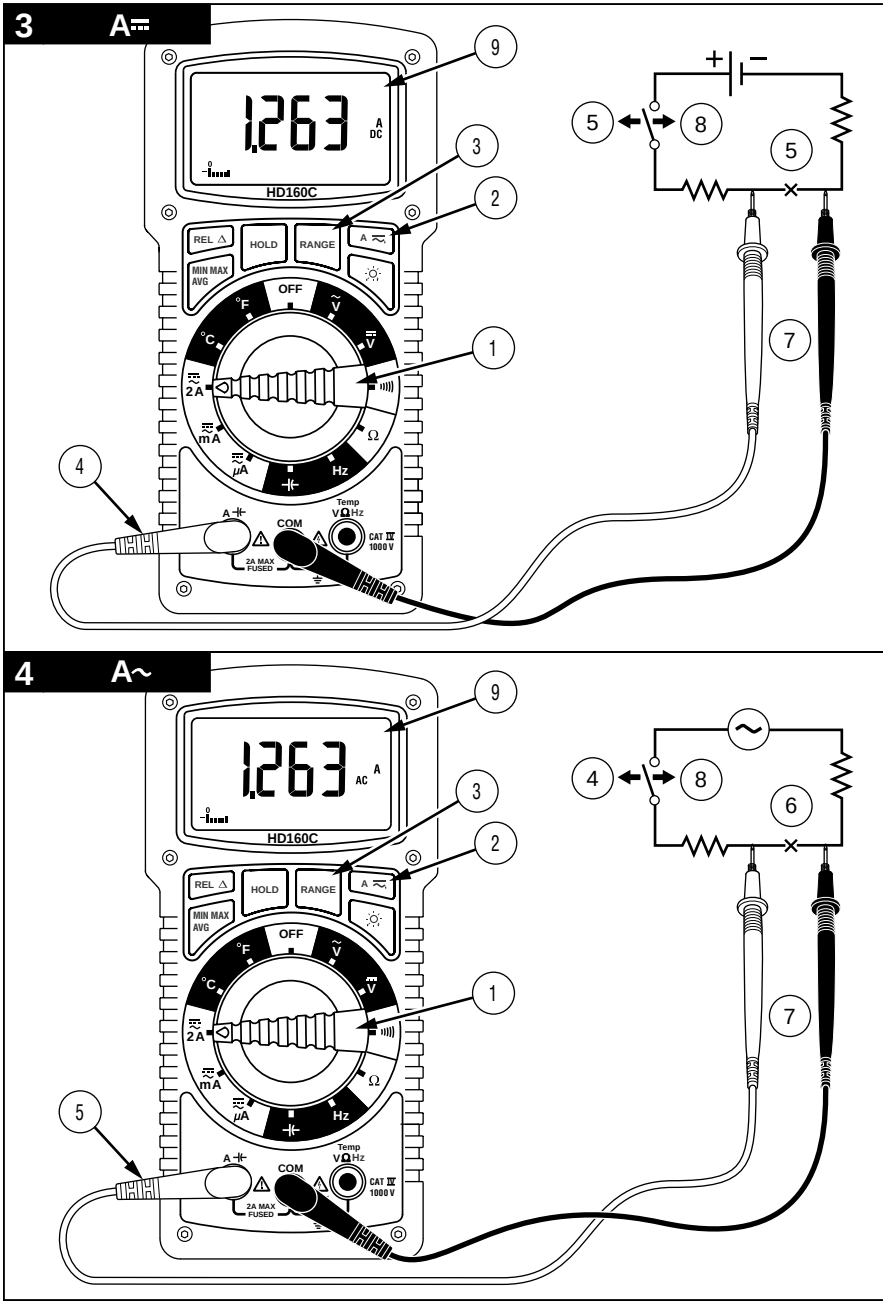
El distribuidor de Amprobe Test Tools puede reemplazar aplicando un cargo nominal las unidades vendidas en Europa no cubiertas por la garantía. Consulte la sección "Dónde comprar" del sitio www.amprobe.com en Internet para obtener una lista de los distribuidores de su zona

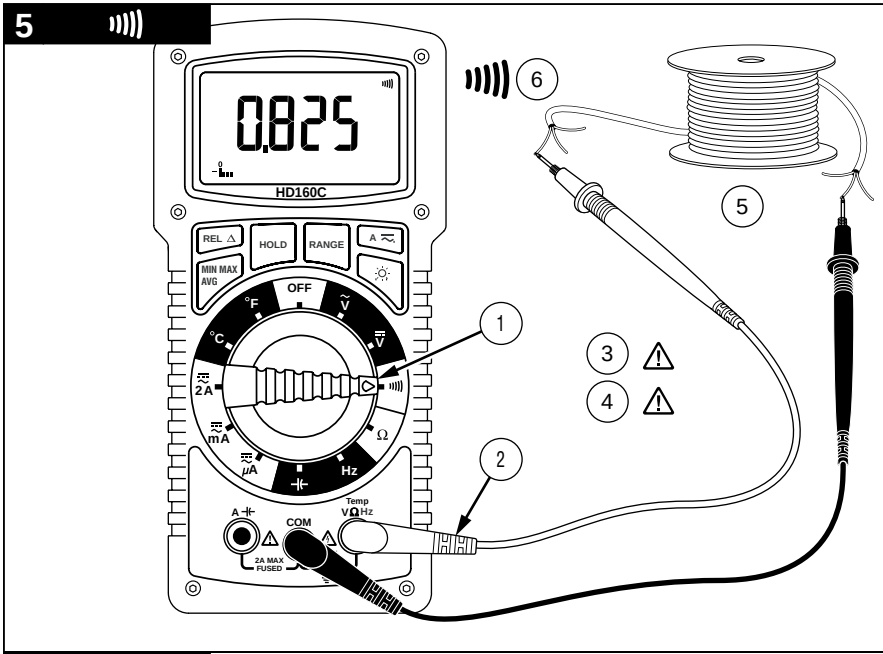
Dirección para envío de correspondencia en Europa*
Amprobe Test Tools Europe
P. O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Pays-Bas

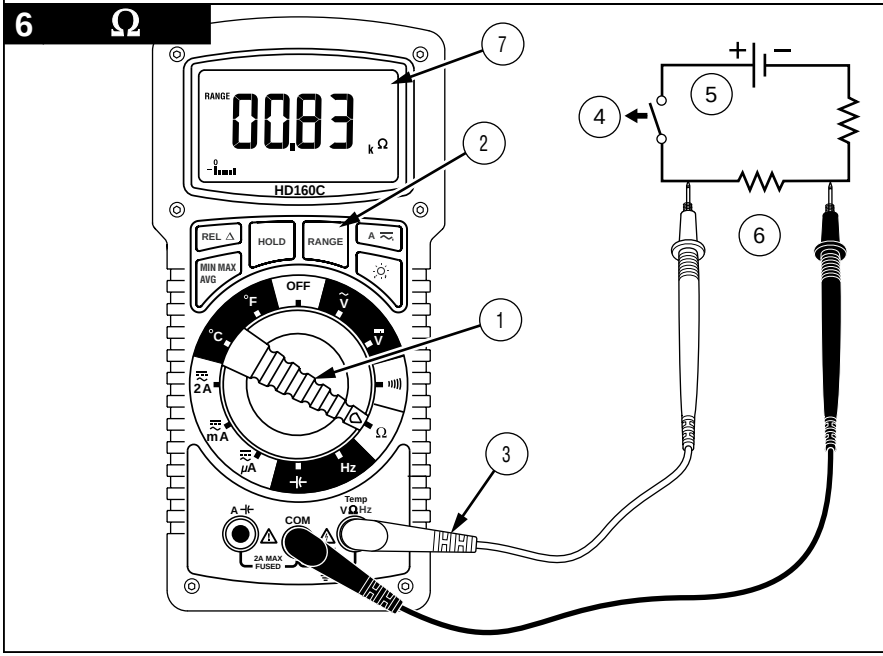
*(Correspondencia solamente. En esta dirección no se suministran reparaciones ni reemplazos. Los clientes europeos deben ponerse en contacto con el distribuidor)

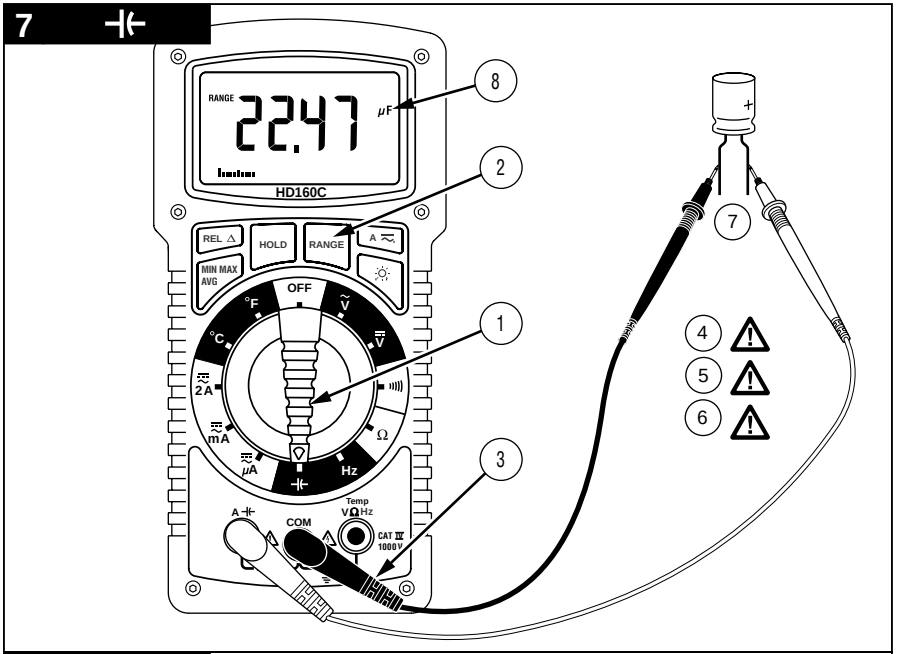

1
RANGE
387.5
V
DC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Hz
Ω
Temp
COM
2A MAX
FUSED
+
–
1
2
3
4
5

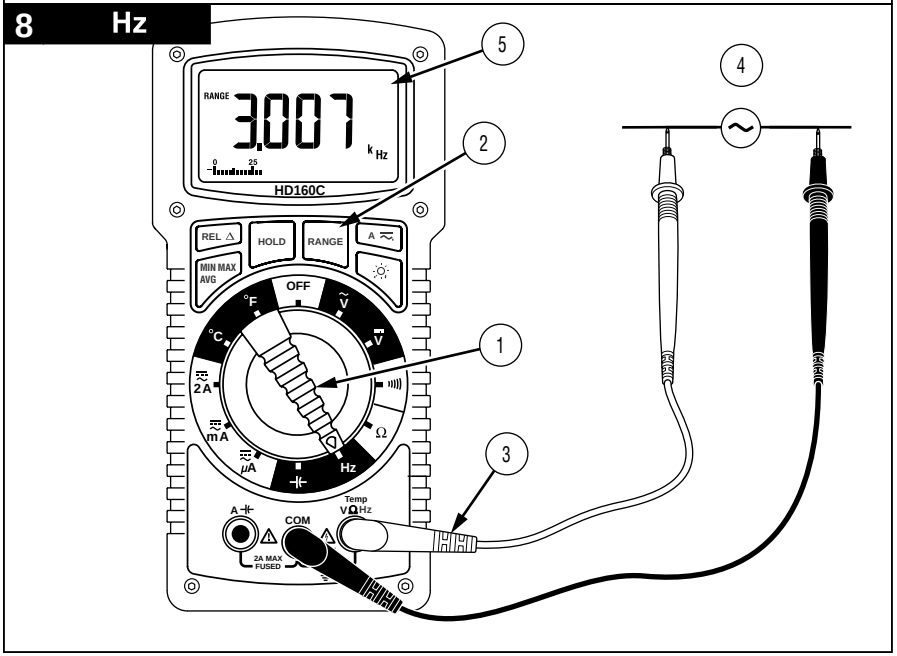

2
RANGE
115.1
V
AC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Hz
Ω
Temp
COM
2A MAX
FUSED
1
2
3
4
5


3 A⎓
9
3
2
1
4
5
8
5
7
HD160C
1,263
A
DC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED
+
−
4 A~
9
3
2
1
5
4
8
6
7
HD160C
1,263
A
AC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED

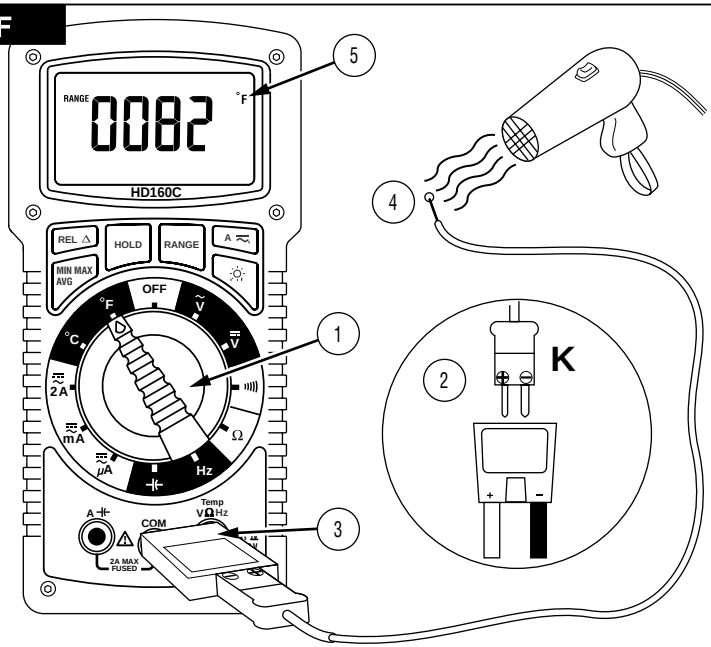

5
0.825
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
6
5
1
3
4
2


6
Ω
RANGE
00.83
kΩ
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
7
2
1
3
+
−
5
4
6

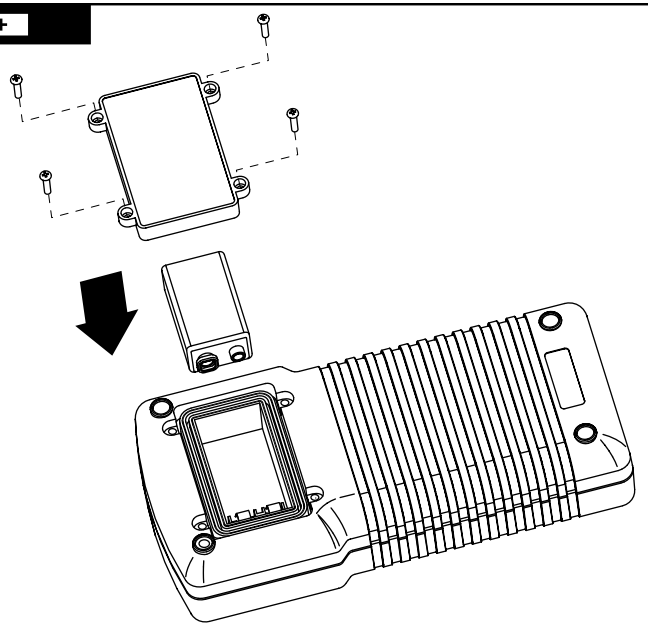

7
RANGE
22.47
µF
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
CAT III 1000V
8
1
2
3
4
5
6
7


8
Hz
RANGE
3.007
kHz
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5

9 °C °F


RANGE
0082
°F
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Hz
Ω
A
COM
Temp
VΩHz
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5
K
+
–

10



AMPROBE®

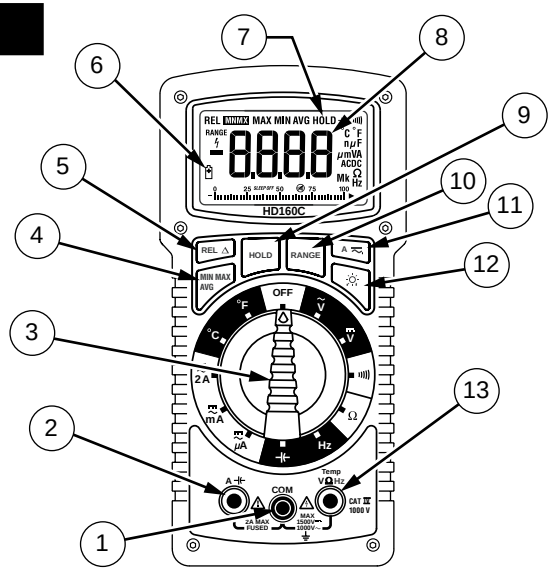
HD160C

Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Anvandärhandbok

Svenska

HD160C



#	Beskrivning
1	COM-ingång – gemensam eller låg ingång för alla mätningar
2	Ström- och kapacitansingång
3	Funktions-/områdesväljare
4	Knapp för lägsta, högsta, genomsnitt
5	Knapp för relativ mätning
6	Indikator för svagt batteri
7	Pausindikator
8	4-siffrig LCD med mätindikatorer
9	Knapp för datapaus
10	Knapp för områdeslås
11	Växelströms-/likströmsväljare för strömstyrkeområden
12	Knapp för bakgrundsbelysning
13	Ingångar för temperatur, spänning, motstånd och frekvens

HD160C
Heavy-Duty True-rms Digital Multimeter

Innehåll

Symboler 2
Inledning 2
Varningar och försiktighetsåtgärder 2
Uppackning och innehåll 3
Displaysymboler och ljudsignaler 4
Överbelastning 4
Varning om felaktig inmatning 4
Varning om farlig spänning 4
Hörbar feedback 4
Analogt stapeldiagram 5
Avaktivera ljudsignal och automatisk avstängning 5
Mätprocedurer 5
Mäta likspänning (se figur 1) 5
Mäta växelspänning – verkligt effektivvärde (se figur 2) 6
Mäta växelström med verkligt effektivvärde 6
Mäta likström (se figur 3) 7
Mäta växelspänning – verkligt effektivvärde (se figur 4) 7
Testa kontinuitet (se figur 5) 8
Mäta motstånd (se figur 6) 8
Mäta kapacitans (se figur 7) 9
Mäta frekvens (se figur 8) 9
Mäta temperatur (se figur 9) 9
Knappfunktioner 10
- RANGE 10
- HOLD 10
- REL 10
- MIN MAX AVG 11

Automatisk avstängning 11
Säkerhetsmätsladdar 11
Specifikationer 12
- Allmänna specifikationer 12
- Elektriska specifikationer 12
  - Likspänning 12
  - Växelspänning med verkligt effektivvärde 13
  - Likström 13
  - Växelström med verkligt effektivvärde 13
  - Motstånd 13
  - Testning av kontinuitet 13
  - Kapacitans 13
  - Temperatur 13
  - Frekvens 13
- Valfria tillbehör 13

Underhåll och reparation 14
Byta batteri/säkring (figur 10) 14
Reparation 15

Symboler

	Batteri		Se handboken.
	Dubbelisolering		Farlig spänning
	Likström		Jordning
	Växelström		Hörbar ton
	Säkring	CE	Överensstämmer med EU-direktiven
	Uppfyller kraven i relevanta australiensiska normer.		*Canadian Standards Association* [**Obs!** Kanada och USA]
	Avyttra inte denna produkt tillsammans med osorterade, vanliga sopor. Kontakta Amprobe® eller en behörig återvinningsanläggning för avyttring.		

Inledning

Amprobe® Digital Multimeter HD160C är ett 4-siffrigt, växelströmskorsat, effektivvärdesavläsande instrument med automatisk områdesinställning som mäter spänning, strömstyrka, motstånd och kontinuitet såväl som kapacitans, frekvens och temperatur. Det erbjuder dessutom områdeslås, datapaus, relativ mätning, automatisk min-/max-mätning, stark bakgrundsbelysning samt automatisk avstängning som sparar batteriets laddning. Instrument är fullständigt tätat med en O-ring så att det klarar stränga IP-67-krav avseende fukt- och dammsäkerhet. De invändiga komponenterna i HD160C är dessutom monterade med fjädring så att instrumentet är stötsäkert. HD160C uppfyller den högsta säkerhetsklassen CAT IV 1 000 V (max. 1 500 V likström).

Varningar och försiktighetsåtgärder

Detta instrument är godkänt enligt EN61010-1 för installationer med Cat IV, 1 000 V växelström/1 500 V likström och lägre. Baserat på EN61010-1krav avseende transienter bör denna produkt endast användas i installationer där transienterna inte överskrider 12 000 V (en puls på 1,2 μS/50 μS).

- **Alla ingångar är skyddade mot överbelastningsförhållanden upp till gränserna för varje funktions angivna ingångsskydd (se specifikationer). Se till att aldrig överskrida dessa gränser eller de klassningar som är märkta på själva instrumentet.**
- **Var mycket försiktig vid mätning av spänning > 20 V, strömstyrka > 10 mA, växelströmsledningar med induktionsbelastning och växelströmsledningar under åskväder. Höga spänningar kan vara dödliga och höga spänningstransienter kan uppstå när som helst.**
- **Skador på handhavaren eller multimetern kan uppstå under mätning av strömstyrka om säkringen går i en krets där den öppna kretsens spänning är 1 000 V växelström/ 1 500 V likström.**

- **Se till att alltid kontrollera din DMM, mätsladdarna och tillbehören med avseende på tecken på skador eller onormala tillstånd innan du använder dem. Använd inte instrumentet om ett onormalt tillstånd föreligger (brustna eller skadade mätsladdar, sprucken kåpa, tim display osv.). Höljena till batteriet och säkringen är väsentliga för EN61010-1 Cat IV-säkerhetsklassningen och måste sitta på plats för att undvika risken för stötar.**
- **Vid test av spänning eller strömstyrka måste du se till att dessa områden fungerar korrekt. Börja med att läsa av en känd spänning eller strömstyrka.**
- **Se till att du inte är jordad när du utför mätningar. Vidrör inte blottlagda metallrör, uttag, fixturer osv. som kan vara jordade. Håll kroppen isolerad från jord och vidrör aldrig blottlagda ledningar, kopplingar, spetsar på mätsonder eller ledare i aktiva kretsar. Använd inte Flex-Strap för att sätta fast mätaren på kroppen.**
- **Mät alltid strömstyrka i serie med belastningen – koppla ALDRIG in mätaren TVÄRSÖVER en spänningskälla. Kontrollera säkringen först.**
- **Byt aldrig ut säkringen mot en säkring med andra märkvärden.**
- **Använd inte instrumentet där explosionsrisk föreligger (brännbara gaser, ångor, utdunstning, damm).**
- **Använd inte denna eller någon annan testutrustning utan korrekt utbildning.**
- **SÄKERHETSPÅMINNELSE FÖR CRT-SERVICE: Det föreligger en potentiell fara vid mätning av spänningar i stadierna för vågrät utmatning och dämpare på CRT-utrustning. (Höga spänningstransienter som överstiger 8 000 V.) Servicehandboken för CRT-utrustningen innehåller anvisningar för korrekt servicearbete.**

Uppackning och innehåll

Transportförpackningen ska innehålla din HD160C-multimeter, ett hölster med Magne-Grip, ett par mätsladdar (en svart och en röd) med krokodilklämmor, en temperaturadapter, en termokorssond typ K, ett 9 V batteri (installerat), en insexnyckel (inuti hölstret) samt denna handbok. Om någon av dessa delar är skadad eller saknas bör du omedelbart returnera paketet till inköpsstället för utbyte. Hölstret/stativet ger mätaren extra skydd så att den inte ramlar och gör det enklare att använda mätaren. Båda mätsladdarnas sonder kan sättas fast i hölstret för förvaring. En sond kan fästas för mätning medan mätaren med sonden hålls i den ena handen och den andra sonden hålls i den andra handen.

Displaysymboler och ljudsignaler

ϟ	Varning för farlig spänning (även dubbel pipton). Indikerar spänning överstigande 30 V växelström eller 60 V likström.
	Låg batterispänning
-	Indikator för negativ polaritet

Överbelastning

Ingångsöverbelastning (högsta området vid automatisk områdesinställning) indikeras med ” OL” eller ” -OL” och en ihållande ljudsignal. Avlägsna mätsladdarna från den enhet som mäts. Inmatningen överstiger mätarens mätområde.

Displayöverbelastning (inmatningen överstiger det valda området medan området är låst) indikeras också med ” OL” eller ” -OL”. Välj nästa högre område tills ett värde visas eller gå tillbaka till automatisk områdesinställning. Om överbelastningen fortfarande indikeras i det högsta området ska du avlägsna mätsladdarna från den enhet som mäts. Inmatningen överstiger mätarens mätområde.

Obs! I båda fallen är indikationen om överbelastning normal för motstånds- och kontinuitetsområden (inget ljud) när sladdarna inte är inkopplade i en källa eller när det uppmätta värdet är högre än det valda motståndsområdet.

Varning om felaktig inmatning

Mätaren visar en funktionsfelkod (ERR) när en mätsladd sticks in i A-ingångsjacket och funktionsväljaren inte är inställd på ett ström- eller kapacitansområde. (Om mätaren är inkopplad i en spänningskälla med mätsladdarna inställda för strömstyrka kan mycket hög strömstyrka uppstå.) Alla strömstyrkeområden skyddas med en snabb säkring.

Varning om farlig spänning

En varning visas på displayen och avges med dubbel pipton när ingångsspänningen överstiger 30 V växelström/60 V likström ϟ.

Hörbar feedback

Mätaren avger en pipton när en parameter ändras, när en ”giltig” knapp trycks in eller när automatiska min-/max-värden uppdateras. En dubbel pipton indikerar farlig ingångsspänning (> 30 V växelström eller 60 V likström).

Mätaren avger en ihållande ljudsignal i händelse av ingångsöverbelastning. Vid kontinuitetsmätningar inträffar detta när motståndet är < 40 Ω, och vid strömmätningar när A-ingången används och strömstyrkan överstiger 2 A.

Analogt stapeldiagram

Det analoga stapeldiagrammet med 41 segment anger vilken procentuell områdesandel det visade mätvärdet är relaterat till. Nollsegmentet tänds när instrumentet slås på. Varje ytterligare segment motsvarar 2,5 % av området. Områdena för 400 mA, 40 MΩ och kapacitans är begränsade till 16 segment.

Exempel: En ingångsspänning på 500 mV i 1 V-området (50 %) representeras med 21 segment (50). 400 mA (i ett teoretiskt 1 000 mA-område) = 16 segment (40 %).

Avaktivera ljudsignal och automatisk avstängning

Du kan avaktivera ljudsignalen och automatisk avstängning genom att hålla knappen REL intryckt när du slår på mätaren.

Mätprocedurer

- Slå på mätaren genom att vrida funktions-/områdesväljaren till ett annat läge än OFF och välja den parameter du vill mäta.
- Instrument har automatisk områdesinställning för alla områden. Det väljer automatiskt det område som har ger den bästa upplösningen för det uppmätta värdet. Ett område kan låsas via menyval (se avsnittet Knappfunktioner längre fram i denna handbok). Decimalpunktens position och den visade måttenheten anger vilket område du använder.
- När mätsladdarna kopplas in i eller ut ur en krets är det viktigt att alltid stänga av enheten eller kretsen som testas och ladda ur alla kondensatorer.
- Iakttag gränserna för maximala ingångsvärden.
- Byt inte funktion medan mätsladdarna är inkopplade i kretsen.

Mäta likspänning (se figur 1)

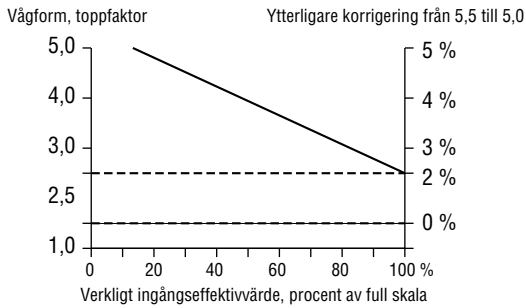
1. Ställ in funktionsväljaren på $\overline{\overline{\mathbf{V}}}$.
2. Om **RANGE** visas kan du aktivera automatisk områdesinställning genom att trycka på knappen **RANGE**.
3. Koppla in mätsladdarna: Röd till **Temp VΩHz** och svart till **COM**.
4. Koppla in mätsladdarna på kretsens mätpunkter.
5. Läs av displayen och korrigera eventuella överbelastningstillstånd (om nödvändigt).

Mäta växelspänning – verkligt effektivvärde (se figur 2)

1. Ställ in funktionsväljaren på $\tilde{\mathbf{V}}$.
2. Om **RANGE** visas kan du aktivera automatisk områdesinställning genom att trycka på knappen **RANGE**.
3. Koppla in mätsladdarna: Röd till **Temp VΩHz** och svart till **COM**.
4. Koppla in mätsladdarna på kretsens mätpunkter.
5. Läs av displayen och korrigera eventuella överbelastningstillstånd (om nödvändigt).

Mäta växelström med verkligt effektivvärde

Modell HD160C är en växelströmskorsad mätare som mäter verkligt effektivvärde. Den mäter det verkliga effektivvärdet hos förvrängda spännings- eller strömsignaler i växelström. Mätarens förmåga att hantera toppfaktorn visas i tabell 1. Toppfaktorn är spänningstoppen dividerad med effektivvärdesspänningen.



Tabell 1 – Förmågan att hantera toppfaktorn

Obs! Noggrann mätning av likspänning med en växelströmskomponent kräver att man först mäter växelströmskomponenten med väljaren inställd på $\tilde{\mathbf{V}}$. Kom ihåg det uppmätta värdet och det område som används. Växla över till $\overline{\tilde{\mathbf{V}}}$, aktivera områdeslåset (se avsnittet Knappfunktioner längre fram i denna handbok) och välj ett område som är lika med eller högre än det tidigare använda området för $\tilde{\mathbf{V}}$. Kom ihåg det uppmätta värdet. Resultatet är den uppmätta växelspänningen ovanpå den uppmätta likströmskomponenten. (Maximal inmatning är 1 500 V likström eller 1 000 V växelström.)

Mäta likström (se figur 3)

1. Ställ in funktionsväljaren på en funktion för likström – **µA**, **mA**, eller **2A**.
2. Om **AC** visas måste du trycka in knappen **A≅** för att aktivera **DC**.
3. Om funktionen **2A** inte är vald och **RANGE** visas på displayen ska du trycka in knappen **RANGE** för att aktivera automatisk områdesinställning.
4. Koppla in mätsladdarna: Röd till **A⊣⊢** och svart till **COM**.
5. Stäng av strömmen i den krets som ska mätas.
6. Öppna den krets (-X-) där strömstyrkan ska mätas (spänningen mellan denna punkt och jord får ej överstiga 1 500 V likström).
7. Koppla in mätsladdarna säkert i serie med belastningen.
8. Slå på strömmen i den krets som ska mätas.
9. Läs av displayen och korrigera eventuella överbelastningstillstånd (OL eller -OL, om nödvändigt).

Mäta växelspänning – verkligt effektivvärde (se figur 4)

1. Ställ in funktionsväljaren på en funktion för strömstyrka – **µA**, **mA**, eller **2A**.
2. Om **DC** visas måste du trycka in knappen **A≅** för att aktivera **AC**.
3. Om funktionen **2A** inte är vald och **RANGE** visas på displayen ska du trycka in knappen **RANGE** för att aktivera automatisk områdesinställning.
4. Koppla in mätsladdarna: Röd till **A⊣⊢** och svart till **COM**.
5. Stäng av strömmen i den krets som ska mätas.
6. Öppna den krets (-X-) där strömstyrkan ska mätas (spänningen mellan denna punkt och jord får ej överstiga 1 000 V växelström).
7. Koppla in mätsladdarna säkert i serie med belastningen.
8. Slå på strömmen i den krets som ska mätas.
9. Läs av displayen och korrigera eventuella överbelastningstillstånd (om nödvändigt).

Testa kontinuitet (se figur 5)

1. Ställ in funktionsväljaren på))).
2. Koppla in mätsladdarna: Röd till **Temp VΩHz** och svart till **COM**.
3. Slå på strömmen i den krets som ska mätas.
4. Ladda ur alla kondensatorer som kan påverka det avlästa värdet.
5. Koppla in mätsladdarna tvärsöver motståndet.
6. Lyssna efter den ton som indikerar kontinuitet (< 40 Ω).

Vid kontinuitetsmätningar avger mätaren ett ihållande ljud när motståndsvärdet sjunker under 40 Ω.

Mäta motstånd (se figur 6)

1. Ställ in funktionsväljaren på Ω.
2. Om **RANGE** visas kan du aktivera automatisk områdesinställning genom att trycka på knappen **RANGE**.
3. Koppla in mätsladdarna: Röd till **Temp VΩHz** och svart till **COM**.
4. Stäng av strömmen i den krets som ska mätas. Mät aldrig motståndet tvärsöver en spänningskälla eller på en strömsatt krets.
5. Ladda ur alla kondensatorer som kan påverka det avlästa värdet.
6. Koppla in mätsladdarna tvärsöver motståndet.
7. Läs av displayen. Om OL visas i det högsta området innebär det att motståndet är för stort för att mätas.

Obs! Vid mätning av mycket små motstånd kan du använda relativ mätning för att eliminera mätsladdarnas motstånd (se avsnittet Knappfunktioner längre fram i denna handbok).

Mäta kapacitans (se figur 7)

1. Ställ in funktionsväljaren på ⊣⊢.
2. Om **RANGE** visas kan du aktivera automatisk områdesinställning genom att trycka på knappen **RANGE**.
3. Koppla in mätsladdarna: Röd till **COM** och svart till **A⊣⊢**.
4. Stäng av strömmen i den krets som ska mätas.
5. Ladda ur kondensatorn med en resistor på 100 kΩ.
6. Frigör åtminstone den ena änden av kondensatorn från kretsen.
7. Koppla in mätsladdarna tvärsöver kondensatorn. Vid mätning av en elektrolytisk kondensator ska mätsladdarnas polaritet matchas med kondensatorns polaritet.
8. Läs av displayen.

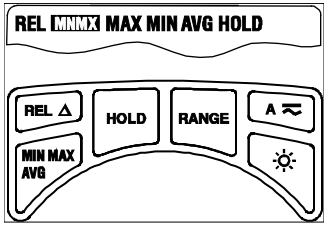
Mäta frekvens (se figur 8)

1. Ställ in funktionsväljaren på **Hz**.
2. Om **RANGE** visas kan du aktivera automatisk områdesinställning genom att trycka på knappen **RANGE**.
3. Koppla in mätsladdarna: Röd till **Temp VΩHz** och svart till **COM**.
4. Koppla in mätsladdarna i signalkällan.
5. Läs av displayen.

Mäta temperatur (se figur 9)

1. Ställ in funktionsväljaren på °C eller °F.
2. Anslut termokorset av typ K till en TEMP-adapter (TA-1A) och se till att matcha adapterns polaritet med termokorsets polaritet.
3. Koppla in TEMP-adaptern i ingångarna **Temp** VΩ**Hz** och **COM**.
   Obs! HD160C är kompatibel med alla termokors av typ K. Det termokors som levereras med mätaren är ej avsedd för kontakt med vätskor eller elektriska kretsar.
4. Exponera termokorsets mot den temperatur som ska mätas.
5. Läs av displayen.

Knappfunktioner



Knapp för displayens bakgrundsbelysning	Modell HD160C har Digi-Glo™-bakgrundsbelysning, vilket är en av branschens tekniker på detta område. Denna knapp slår på och stänger av bakgrundsbelysningen. Batteriladdningen sparas genom att belysningen stängs av automatiskt efter ca. 60 sekunder.
AC-/DC-läge	Denna knapp växlar mellan växelströms- och likströmsläge för den aktuella funktionen. Det valda läget visas på displayen, precis ovanför knappen.
RANGE	Låser det område som visas på displayen. Varje efterföljande knapptryckning flyttar till ett högre område. Efter det högsta området återgår mätaren till det lägsta området. Mätaren arbetar i 4 000-området när området är låst.
HOLD	Fryser det avlästa värde som visas på LCD-displayen när knappen trycks in. Använd denna knappfunktion genom att först ställa in mätaren för önskad typ av mätning och önskat område. Koppla in testsladdarna i den krets/komponent som ska mätas och tryck sedan på HOLD. Det avlästa värdet fryses och ”HOLD” visas på displayen. Du kan ta bort testsladdarna och det avlästa värdet ändras inte förrän du åter trycker på HOLD.
REL **(Relativa Mätningar)**	Det relativa läget visar skillnaden mellan det verkliga avlästa värdet och ett referensvärde. Det kan användas med alla funktioner och områden, men området måste ställas in manuellt. När du vill göra en relativ mätning ska du först etablera ett referensvärde genom att mäta ett värde och trycka på knappen **REL** när det uppmätta värdet har stabiliserats. Detta lagrar det uppmätta värdet som referens och nollställer displayen. Mätaren subtraherar referensvärdet från efterföljande mätningar och visar skillnaden som det relativa värdet. Uppmätta värden som är högre än referensvärdet blir positiva, medan lägre värden blir negativa. Avsluta det relativa läget genom att trycka in och hålla knappen **REL** intryckt under två sekunder. Välj korrekt område med hjälp av knappen RANGE innan du aktiverar funktionen **REL**. Denna funktion fungerar inte med automatisk områdesinställning.

MIN MAX AVG	Funktionen MIN MAX AVG läser av och uppdaterar displayen så att den visar det högsta, lägsta och genomsnittliga värdet när du trycker på knappen **MIN MAX AVG**. Om du håller **MIN MAX AVG** intryckt under mindre än en sekund ställs mätaren in i ett läge för visning av högsta, lägsta, genomsnittliga och verkliga avlästa värden. Varje gång knappen trycks in växlar mätaren till nästa displayläge enligt tabellen nedan. Håll **MIN MAX AVG** intryckt längre än två sekunder för att avaktivera denna funktion. Välj korrekt område med hjälp av knappen **RANGE** innan du aktiverar funktionen MIN MAX AVG. Denna funktion fungerar inte med automatisk områdesinställning.

Knapp	Display	Visat värde
	MAX	Högsta värde efter aktivering av funktionen
< 1 sekund	MIN	Lägsta värde efter aktivering av funktionen
< 1 sekund	AVG	Genomsnittligt värde efter aktivering av funktionen
< 1 sekund		Verkligt avläst värde och lägsta/högsta registreras
> 2 sekunder	MIN MAX AVG avslutas	Normal mätning, verkligt avläst värde

Automatisk avstängning

Din multimeter stängs av automatiskt efter ca. 30 minuter utan aktivitet för att på så sätt minska strömförbrukningen. Du kan slå på den igen genom att vrida funktionsväljaren till **OFF** och sedan tillbaka till en mätfunktion. Instrumentet stängs inte av när det är i MIN MIN AVG-läget. Du kan avaktivera automatisk avstängning genom att hålla knappen MAX MIN AVG intryckt när du slår på mätaren.

Säkerhetsmätsladdar

Mätsladdarna som ingår med din HD160C-mätare har banankontakter med höljen som eliminerar risken för stötar om man råkar dra ut kontakterna ur mätaren av misstag under pågående mätning. Varje sats med mätsladdar omfattar ett par gängade krokodilklämmor för säker fastsättning på sondspetsarna. Reservdelsnumret för säkerhetsmätsladdar är TL1500.

SPECIFIKATIONER

Allmänna specifikationer

Display: 4-siffrig LCD, 9 999 tal, med indikatorer, menyfunktioner och stapeldiagram med 41 segment

Polaritetsindikation: Automatisk

Indikation om överbelastning i ingång: OL, -OL

Indikation för svagt batteri: mindre än 50 timmars batteriladdning återstår och noggrannhet garanteras inte längre

Uppdateringsfrekvens i display: 2/sek. nominellt, 20/sek. för stapeldiagram

Driftstemp.: 0 °C till +50 °C vid 0 till 75 % rel. fukt

Förvaringstemp.: -20 °C till 60 °C vid 0 till 80 % rel. fukt., batteri utt.

Höjd över havet: 2 000 meter – användning inom-/utomhus

Temperaturkoefficient: 0,1 x (spec. noggrannhet)/ °C
(0 °C till 18 °C och 28°C till 50 °C)

Säkring: F 2 A/1 500 V säkring (8 mm x 65 mm), I.R. 30 kA – Amprobe® artikelnr. FP700

Ström: 9-volt standardbatteri, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22

Automatisk avstängning: Mätaren stängs av efter ca. 30 minuter utan aktivitet. Ej i MIN MAX AVG-funktion.

Batteriets livslängd (normalt): 150 timmar för alkaline. Bakgrundsbelysningen drar extra ström och förkortar batteriets livslängd väsentligt. Belysningen stängs av automatiskt efter ca. 60 sekunder.

Dimensioner, utan hölster (H x B x D): 200 x 102 x 59 mm (7,9 x 4 x 2,3 tum)

Vikt (inkl. batteri): 642 g (22 oz.)

Tillbehör: Extra tåliga mätsladdar med gängade krokodilklämmor, batteri (installerat), insexnyckel (i hölstret), hölster med Magne-Grip-band, termokorssond av typ K (TP255A), temperaturadapter (TA-1A) och handbok.

Höljets material: Förstärkt, slagtålig, flamsäker termoplast

Säkerhet: Uppfyller EN 61010-1 Cat IV – 1 500 V likström eller 1 000 V växelström, klass II. EN 60529: IP67

EMC: Uppfyller EN 61326-1

CE EMC: Denna produkt uppfyller kraven i följande CE-direktiv: 89/336/EEC (elektromagnetisk kompatibilitet) och 73/23/EEC (lågspänning) med ändringar från 93/68/EEC (CE-märkning). Elektriska störningar eller intensiva elektromagnetiska fält i närheten av utrustningen kan dock störa mätkretsen. Mätinstrument reagerar också på oönskade signaler som kan finnas i mätkretsen. Användaren bör vara försiktig och vidta lämpliga försiktighetsåtgärder för att undvika missvisande resultat vid mätningar i närvaro av elektroniska störningar.

Elektriska specifikationer

Noggrannhet vid 23 °C ± 5 °C, < 75 % icke-kondenserande relativ fuktighet, garanteras under ett år.

Likspänning

Områden: 1000 mV, 10 V, 100 V, 1 500 V

Upplösning: 0,1 mV i området 1 000 mV

Noggrannhet: ± (0,1 % avl. +5 siff.)

Ingångsimpedans: 10 MΩ

CMRR: > 120 dB upp till 1 500 V dc

NMRR: > 60 dB vid 50 eller 60 Hz

Överbel.-skydd: 1500 V dc eller 1000 V ac rms

Transientskydd: 12 kV impuls (1,2 µS/50 µS) baserat på EN 61010-1:2001 impulskrav för en CAT IV 1 000 V ac / 1 500 V dc produkt Denna produkt bör ej användas i installationer där transienter överskrider 12 kV.

Växelspänning med verkligt effektivvärde

Områden: 1 000 mV, 10 V, 100 V, 1 000 V

Upplösning: 0,1 mV i området 1 000 mV

Noggrannhet:

1 000 mV (45 Hz till 400 Hz)
± (1,2 % avl. +10 siff.)

10 V, 100 V (45 Hz till 500 Hz)
± (1,2 % avl. +10 siff.)

10 V, 100 V (500 Hz till 2 Hz)
± (2,0 % avl. +10 siff.)

1 000 V (45 Hz till 1 kHz)
± (2,0 % avl. +10 siff.)

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Omvandlingstyp: Verkligt effektivvärde, växelströmskopplad, 5 % till 100 % av området.

Toppfaktor: ≤ 3

Överbel.-skydd: 1 500 V dc eller 1 000 V ac rms

Transientskydd: 12 kV impuls (1,2 µS/50 µS) baserat på EN 61010-1:2001 impulskrav för en CAT IV 1 000 V produkt. Denna produkt bör ej användas i installationer där transienter överskrider 12 kV.

Likström

Områden: 100 µA, 1 000 µA, 10 mA, 100 mA, 400 mA, 2 A (automatisk/manuell områdesinst.)

Upplösning: 0,01 µA i området 100 µA

Noggrannhet:

100 μA-området: ± (0,5 % avl. +10 siff.)

1000 μA till 400 mA-områden: ± (0,5 % avl. +5 siff.)

2 A-området: ± (1,5 % avl. +10 siff.)

Ingångsskydd: 2 A/1 500 V snabbutlösande keramisk säkring, 8 × 65 mm på A-ingången, FP700

Spänningsfall: μA-område på 1 mV/1 μA, mA-område på 10 mV/1 mA, 2A-område på 500 mV/1A, 500 mV max. (max. 2 V på 1 000 μA, 100 mA, 400 mA, 2 A områden)

Växelström med verkligt effektivvärde

Områden: 100 μA, 1 000 mA, 10 mA, 100 mA, 400 A

Upplösning: 0,01 μA i 100 μA-området

Noggrannhet (45 Hz till 1 kHz):

100 μA till 100 mA: ± (1,5 % +10 siff.)

400 mA: ± (2,0 % +10 siff.)

2 A: ± (2,5 % +20 siff.)

Spänningsfall: se Likström

Omvandlingstyp: Verkligt effektivvärde, växelströmskopplad, 10 % till 100% av området.

Toppfaktor: ≤ 3

Överbel.-skydd: se Likström

Motstånd

Områden: 1 000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 000 kΩ, 10 MΩ, 40 MΩ

Upplösning: 0,1 Ω i området 1 000 Ω

Noggrannhet:
1 000 Ω till 1 000 KΩ-områden: ± (0,5 % avl. +8 siff.)

10 MΩ-området: ± (1,0 % avl. +10 siff.)

40 MΩ-området: ± (2,0 % avl. +10 siff.)

Överbelastningsskydd, alla områden: 1 500 V dc eller 1 000 V ac rms

Testning av kontinuitet

Hörbar indikation: Mindre än 40 Ω

Responstid: 100 ms

Överbelastningsskydd: 1 500 V dc till 1 000 V ac rms

Kapacitans

Områden: 40 ηF, 400 ηF, 4 μF, 40 μF, 400 μF (3 999 tal) (automatisk/manuell områdesinst.)

Upplösning: 0,01 ηF

Noggrannhet: ± (3,0 % avl. +10 siff.) i omr. 40 ηF, 400 μF

± (3,0 % avl. +5 siff.) i omr. 400 ηF till 40 μF

Testspänning: < 1 V

Testfrekvens: 1,3 Hz i omr. 40 ηF till 40 μF, 0,7 Hz i omr. 400 μF

Överbelastningsskydd: 1 500 V dc eller 1 000 V ac rms

Temperatur

Områden: -20 °C ~ 1 300 °C (-4° F ~ 2 372 °F) 3 999 tal

Upplösning: 1 °C, 1 °F

Noggrannhet: ± (2,0 % avl. +4 °C) -20 °C ~ 10 °C

± (1,0 % avl. +3 °C) 10 °C ~ 200 °C

± (2,0 % avl. +2 °C) 200 °C ~ 1 300 °C

± (2,0 % avl. +8 °F) -4 °F ~ 50 °F

± (1,0 % avl. +6 °F) 50° °F ~ 400 °F

± (2,0 % avl. +4 °F) 400 °F ~ 2 372 °F

Överbelastningsskydd: 1 500 V dc eller 1 000 V ac rms

Frekvens

Områden: 100 Hz, 1 000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 1 000 kHz, 10 MHz

Upplösning: 0,01 Hz i omr. 100 Hz

Noggrannhet: ± (0,1 % avl. +5 siff.)

Känslighet:

3 Hz till 1 MHz: > 2,5 V ac rms,

1 MHz till 10 MHz: > 2,5 V ac rms, < 5 V ac rms

Minsta ingångsområde:

100 Hz-området > 3 Hz,

1 000 Hz-området > 30 Hz

Minsta pulsbredd: > 25 ns

Arbetscykelgränser: > 30 % och < 70 %

Överbelastningsskydd: 1 500 V dc eller 1 000 V ac rms

Valfria tillbehör

TL1500 – Mätsladdar med krokodilklämmor

CT235A – 1 000 A växel-/likströmsklämma

CT237A – 200 A växel-/likströmsklämma

CT238A – 20 A växel-/likströmsklämma

VC221B – Vadderad vinylväska för mätare och hölster

DC205C – Hård Deluxe-väska

DC207C – Stor hård Deluxe-väska med extra utrymme
för tillbehör

HV231-10A – Högspänningssond

FP 700 – Reservsäkring, 2 A/1 500

TA-1A – Termokors typ K, temperaturadapter

Underhåll och reparation

Om det verkar som ett fel uppstår under användning av mätaren bör följande åtgärder vidtagas för att isolera orsaken till problemet:

1. Kontrollera batteriet.
2. Granska bruksanvisningarna för att identifiera eventuella misstag i handhavandet.
3. Kontrollera och prova mätsladdarna för att upptäcka eventuella brutna eller otillförlitliga anslutningar.
4. Kontrollera och testa säkringen. Avsnittet Byta batteri/säkring innehåller ytterligare information.

Underhåll och reparation utöver batteri- eller säkringsbyte eller byte av testsonder bör endast utföras av ett fabriksgodkänt servicecenter eller av annan kvalificerad instrumentservicepersonal. Den främre panelen och höljet kan rengöras med en mild lösning med rengöringsmedel och vatten. Applicera lösningen sparsamt med en mjuk handduk och låt mätaren torka ordentligt innan den används. Aromatiska kolväten eller klorerade lösningsmedel bör ej användas för rengöring.

Byta batteri/säkring (figur 10)

⚠⚠ Varning

Förebygg elektriska stötar eller skador på mätaren genom att koppla ut mätarens mätsladdar ur kretsen och mätaren och sedan stänga av mätaren innan locket på höljets baksida avlägsnas.

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

- Var och en av lockets insexskruvar har en bricka och en packning som är viktiga för mätarens vatten-/dammtäta kapacitet. Se till att bevara dem vid öppnandet och sätta tillbaka dem vid stängning.
- Vi avråder från att bända bort locket med en kniv eller skruvmejsel, eftersom detta kan skada kantens fläns och/eller packning och därigenom omintetgöra mätarens vatten-/dammtäta kapacitet.
- Säkringslocket är väsentligt för EN 61010-1 Cat IV-säkerhetsklassningen och måste sitta på plats för att undvika risken för stötar.
- Batteri- eller säkringsbyte bör utföras i en ren miljö och med vidtagande av lämpliga åtgärder för att undvika nedsmutsning av mätarens invändiga komponenter.
- Kretskorten innehåller inga delar eller komponenter som användaren kan utföra service på. Isärtagning utöver anvisningarna nedan vid batteri- och/eller säkringsbyte upphäver alla garantier.

BYTA BATTERI

Koppla ur mätsladdarna, stäng av mätaren och avlägsna hölstret. Skruva ut de fyra insexskruvarna ur batterilocket på höljets baksida med insexnyckeln (se figur 10). Byt ut batteriet mot ett NEDA typ 1604 eller likvärdigt 9-volts alkaline-batteri. Se till att batterifackets packning är i gott skick och inpassad korrekt innan du sätter på locket och skruvar in skruvarna.

BYTA SÄKRING

Säkringen sitter under ett skyddshölje. Koppla ur mätsladdarna, stäng av mätaren och avlägsna hölstret. Skruva ut de sex insexskruvarna ur locket med den 2 mm insexnyckel som sitter i hölstret. Avlägsna locket försiktigt och lägg mätaren med framsidan nedåt på en ren vadderad yta. Lyft höljet och avlägsna säkringen genom att bända försiktigt under den. Bänd ut säkringen genom att placera en liten platt skruvmejsel under säkringens mittpunkt, med kretskortskanten vid mätarens underkant som stödjepunkt. Använd ALDRIG packningen som stödjepunkt, eftersom detta kan missforma packningen permanent.

⚠⚠ Varning

Använd endast säkringar med specificerad storlek och typ. Användning av säkringar med högre strömstyrkevärde eller lägre spänningsvärde eller säkringar med olika typ kan leda till stötar, personskador och/eller skador på mätaren. Reservdelssäkring:

2 A/1 500 V snabbutlösande keramisk säkring, 8 x 65 mm storlek. Amprobe®-artikelnr. FP700.

STÄNGA BATTERIFACKET

Sätt tillbaka säkringshöljet och locket på baksidan av mätaren efter säkringsbytet. Var försiktig så att lockets packning inte bockas eller kläms fast. Skruva i de sex insexskruvarna med deras motsvarande packningar och brickor och dra fast dem med lika mycket moment på var och en av dem. Dra INTE åt dem för hårt, eftersom gängorna i kåpan kan skadas. Slå på mätaren och kontrollera att den fungerar. Sätt tillbaka mätaren i hölstret om allt är normalt.

Reparation

Till alla apparater, som sänds in för reparation eller kalibrering inom ramen för garantin eller utanför garantin måste följande bifogas: Kundens namn, firmanamn, adress, telefonnummer och köpbelägg. Därutöver ombeds Ni att medsända en kort beskrivning av problemet eller det önskade underhållet samt att bifoga mätledningarna till mätinstrumentet. Avgifterna för raparationer utanför garantin eller för ersättning av instrument måste betalas med check, penninganvisning, kreditkort (kreditkortnummer med datum för sista giltighetsdag) eller annars måste en order till Amprobe Test Tools formuleras.

Garantireparationer eller -utbyte – alla länder.

V.g. läs igenom efterföljande garantiförklaring och kontrollera batteriet innan reparation begärs. Under garantiperioden kan alla defekta apparater sändas till Amprobe Test Tool-distributören för utbyte mot samma produkt eller liknande produkt. En förteckning av behöriga distributörer finns i avsnittet “Where to Buy” (försäljningsställen) på websiten www.amprobe.com. Därutöver kan i USA och i Kanada apparater skickas till ett Amprobe Test Tools Service-Center för reparation och för utbyte.

Reparationer och utbyte utanför garantin – USA och Kanada.

För reparationer utanför garantin i Förenta staterna och i Kanada skickas apparaterna till ett Amprobe Test Tools Service-Center. Upplysning över de aktuellt gällande avgifterna för reparation och utbyte erhåller Ni från Amprobe Test Tools eller från försäljningsstället.

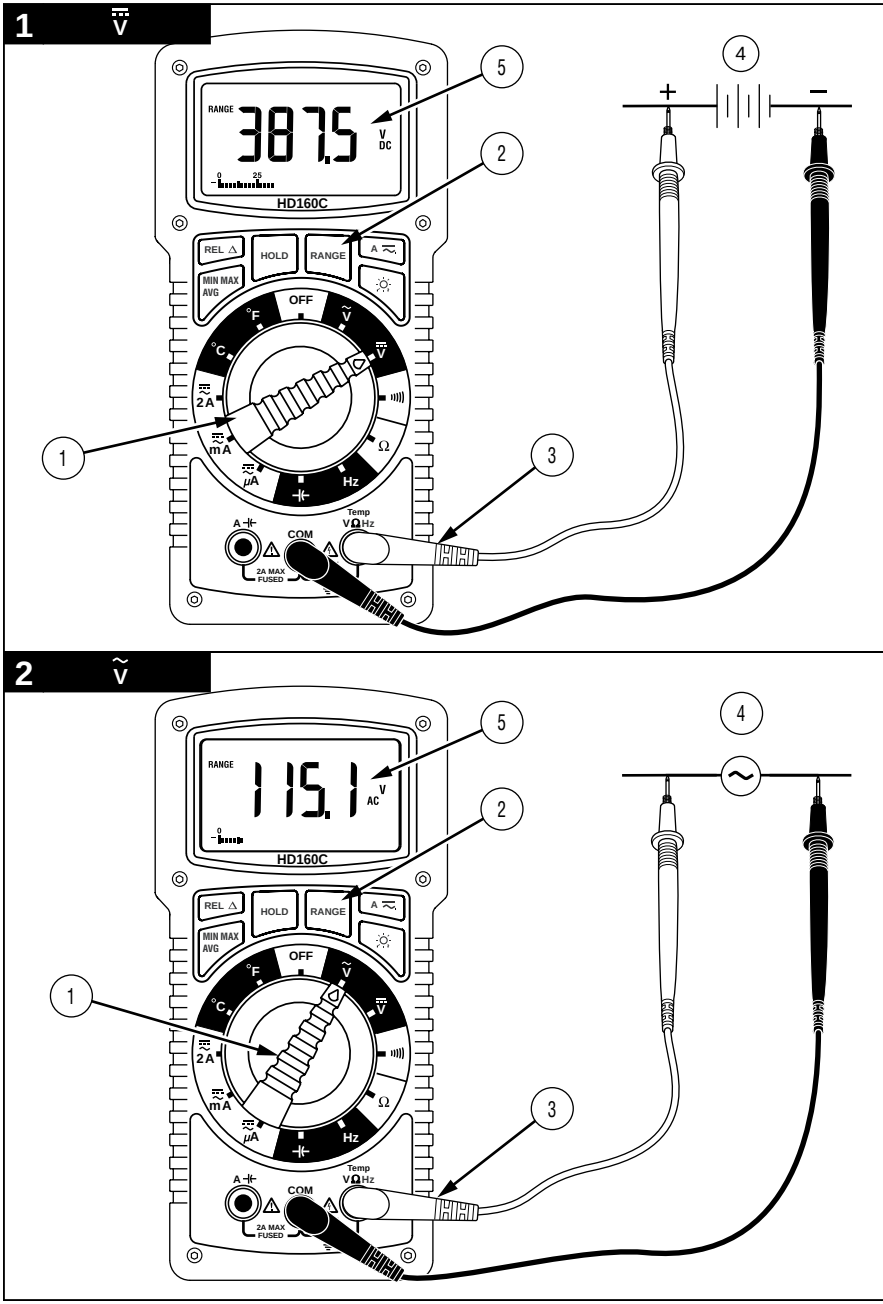
I USA:	**I Kanada:**
Amprobe Test Tools	Amprobe Test Tools
Everett, WA 98203	Mississauga, ON L4Z 1X9
Tél. : 877-AMPROBE (267-7623)	Tél. : 905-890-7600

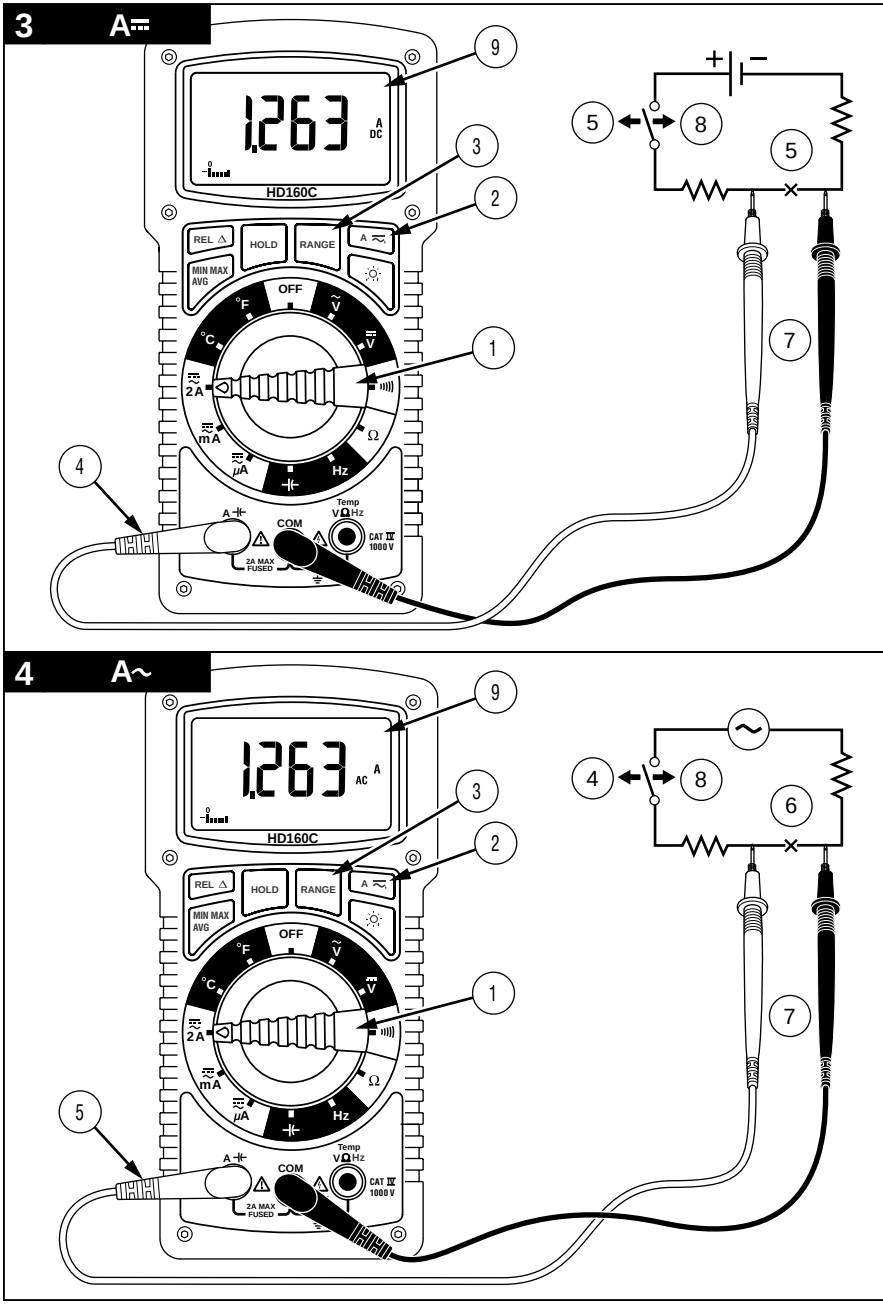
Reparationer och utbyte utanför garantin – Europa

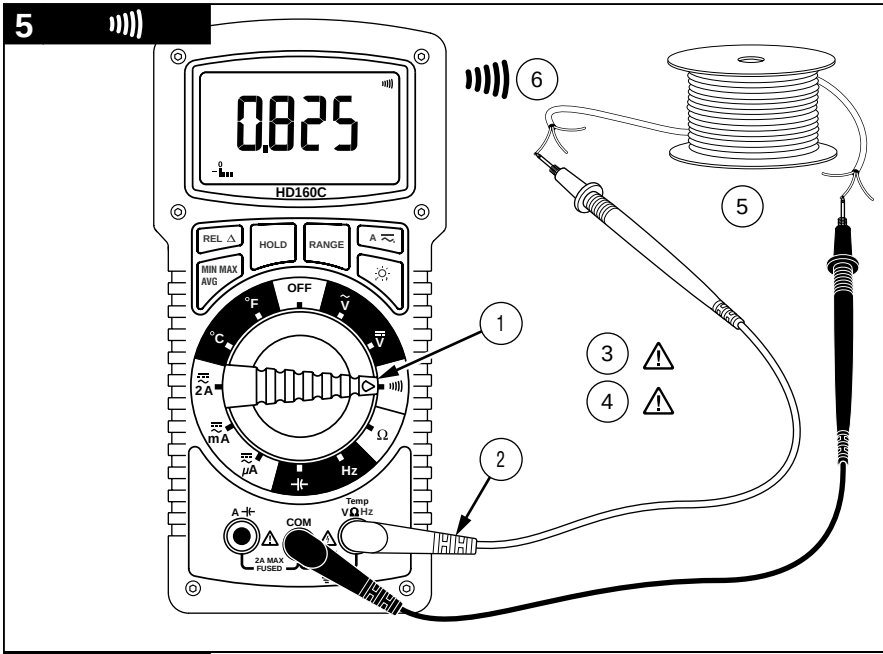
Apparater utanför garantin kan ersättas av en behörig Amprobe Test Tools-distributör mot avgift. En förteckning över behöriga distributörer finns i avsnittet “Where to Buy” (försäljningsställen) på websiten www.amprobe.com.

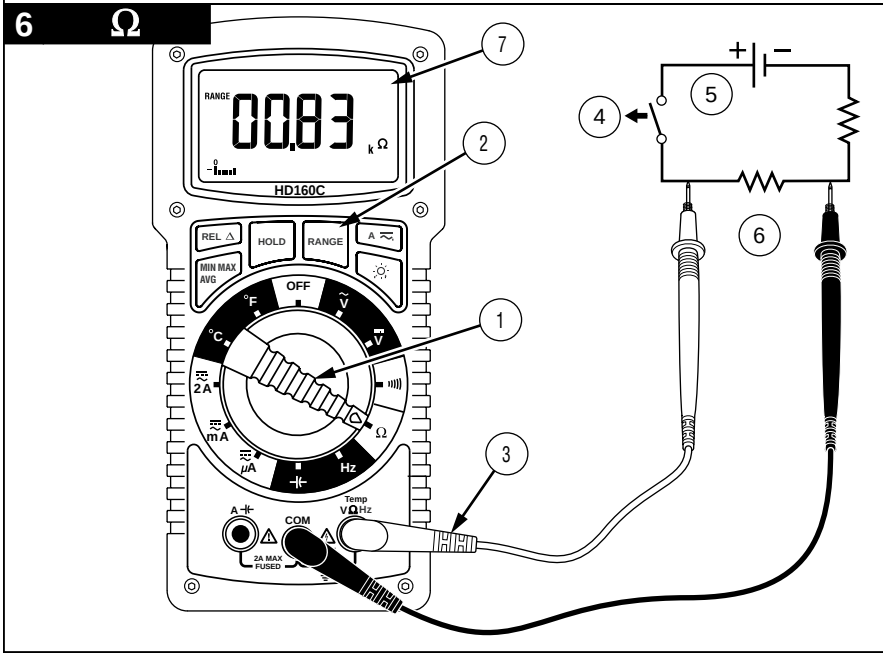
Korrespondensadress för Europa*
Amprobe Test Tools Europe
P. O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Nederländerna

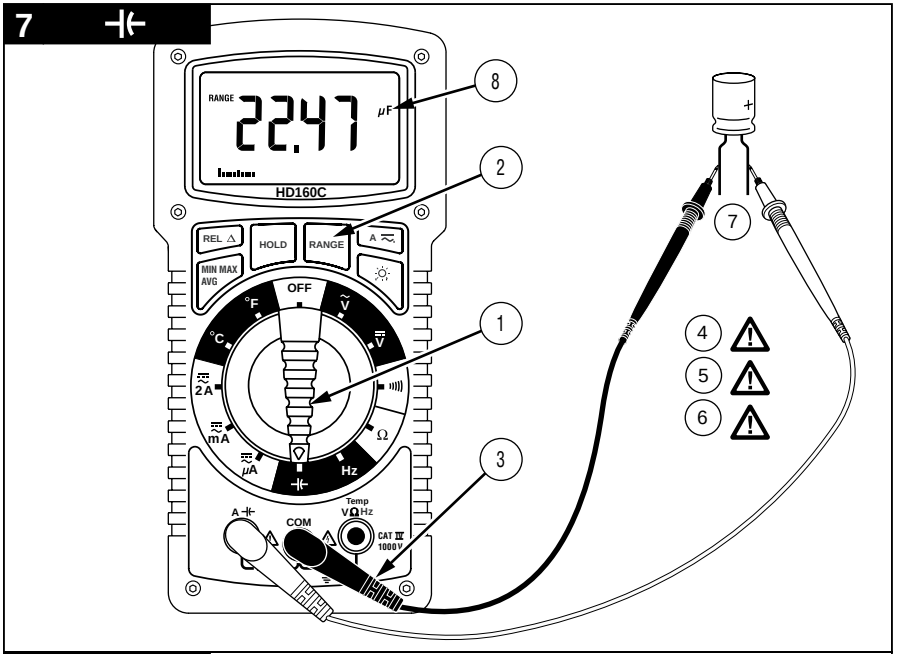
*(Endast korrespondens – inga reparationer, inget utbyte under denna adress.Kunder i Europa vänder sig till behörig distributör).

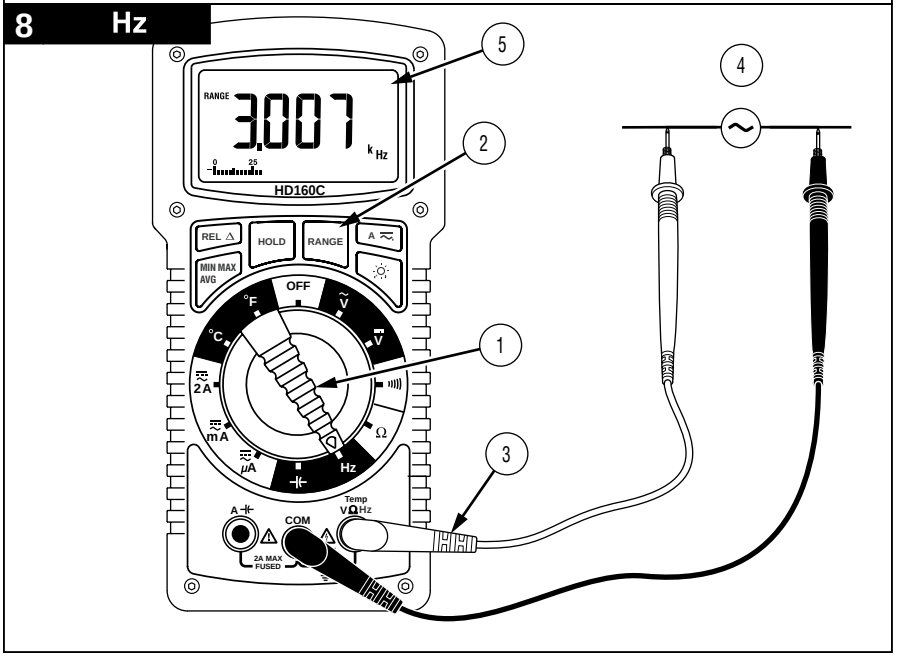

1
V
RANGE
387.5
V
DC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX
FUSED
+
–
1
2
3
4
5
2
Ṽ
RANGE
115.1
V
AC
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
μA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX
FUSED
1
2
3
4
5


3 A⎓
9
3
2
1
4
5
8
5
7
HD160C
1,263
A
DC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED
+
−
4 A~
9
3
2
1
5
4
8
6
7
HD160C
1,263
A
AC
REL △
HOLD
RANGE
A
MIN MAX
AVG
OFF
°F
°C
V
2A
mA
μA
Ω
Hz
A
COM
Temp
VΩHz
CAT III
1000 V
2A MAX
FUSED

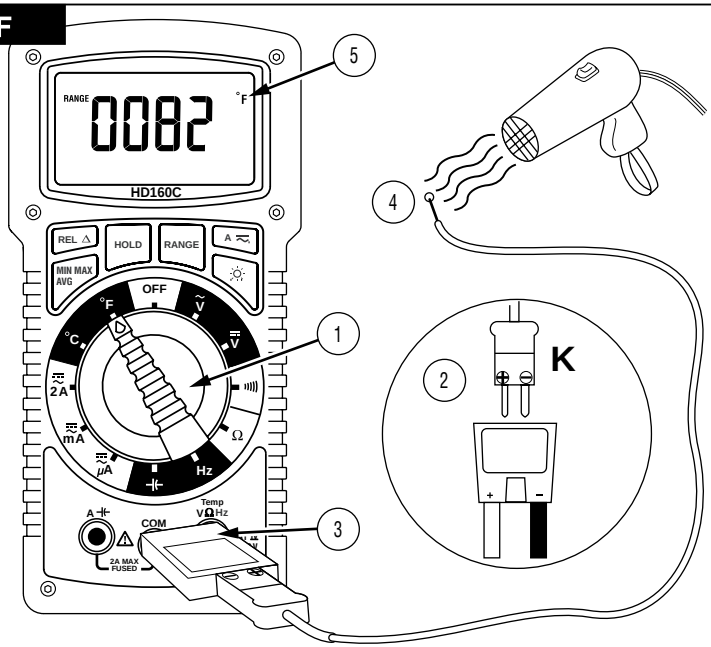

5
0.825
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
6
5
1
3
4
2


6
Ω
RANGE
00.83
kΩ
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
V
mV
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
A
COM
VΩHz
2A MAX FUSED
7
2
1
3
+
−
5
4
6

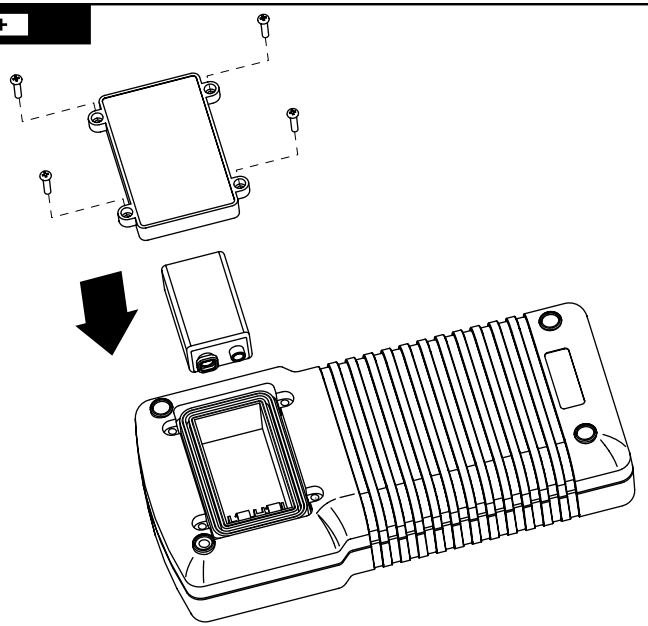

7
RANGE
22.47
µF
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
CAT III 1000V
8
1
2
3
4
5
6
7


8
Hz
RANGE
3.007
kHz
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Ω
Hz
Temp
COM
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5

9 °C °F


RANGE
0082
°F
HD160C
REL Δ
HOLD
RANGE
A
MIN MAX AVG
OFF
°F
°C
2A
mA
µA
Hz
Ω
A
COM
Temp
VΩHz
2A MAX FUSED
1
2
3
4
5
K
+
–

10



Visit www.Amprobe.com for

- Catalog
- Application notes
- Product specifications
- User manuals

Please Recycle